XVIII MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO E TELELEVISIONE
MILANO - PALAZZO DELLO SPORT

NUMERO 9
LIRE 250

XVIIIª MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO E TELEVISIONE

ELENCO DEGLI ESPOSITORI

Espositore	Stand
L'ANTENNA - Milano - Via Senato, 24	Atrio d'onore
A.B.C. - Milano - Via Tellini, 16	8
A.L.I. - Milano - Via Lecco, 16	115
ALMA - Milano - Via S. Michele del Carso, 21	99
AMBROSI VANNES - Milano - Via Scarlatti, 30	101
A.R.A. - Genova - Via del Campo, 10-2	114
A.R.E. - Milano - Via Faà di Bruno, 6/5	96
A.R.M.E. - Milano - Via Crescenzio, 6	73
ARPA RADIO - Milano - Via D. da Boninsegna, 25	124
ARS NOVA LUX - Torino - C.so Re Umberto, 37	109
ART - Milano - V.le Certosa, 34	15
ASTER - Milano - V.le Monte Santo, 7	102
AUDION - Bologna - Via Certosa, 10	72
BEYERLE - Milano - Via Donizetti, 37	44
BEZZI Carlo - Milano - Via Poggi, 14/24	40
B.P. RADIO - Milano - Via Ampere, 61	2
CAMPI RADIO - Milano - Via G. D'Arezzo, 3	84
CAPAX - Casalecchio di Reno - Via Canonica, 2	31
CAPRIOTTI - Genova Samp. - Via Malta, 2/2	3
CARISCH - Milano - Via Broggi, 19	87
CASADEI Dino - Milano - Via Spontini, 4	79
CASTELFRANCHI - Milano - Via S. Antonio, 13	113
CETRA FONIT - Milano - Via Gonzaga, 4	16
CIATTI Rolando - Firenze - Via Tessitori, 5 r	70
CI.PI. - Milano - Via Mercadante, 2	125
CHINAGLIA - Belluno - Via Col di Lana, 22 c.	95
C.G.E. - Milano - Via Bergognone, 34	21
CORBETTA Sergio - Milano - P.za Aspromonte, 30	91
C.O.V.E.L. - Milano - Via Lovanio, 6	49
CREAS - Milano - Via Montecuccoli, 21/6	58
DEPAPHON - Milano - Via Sardegna, 40	119
DOLFIN Renato - Milano - P.le Aquileja, 24	78
DUCATI - Milano - Largo Augusto, 7	12
E.A.R. Radio - Desio - Via Dante, 19	71
ERBA Carlo - Milano - Via Clericetti, 40	68
F.A.E. - Milano - Piazza Piola, 12	120
F.A.R. Serena - Milano - Via Amadeo, 33	32
F.A.R.O. - Milano - Via Canova, 37	74
F.A.R.I. - Milano - Via Mercadante, 7	69
F.I.M.I. - Saronno - Via Saul Banfi	56
FIVRE - Milano - Via degli Amedei, 8	48
GALLO Ing. Giuseppe - Milano - Via Alserio, 30	17
GELOSO - Milano - Viale Brenta, 29	60
GIORDANI - Udine - Salita Castello, 2	76
HARMONIC RADIO - Milano - Via Cenisio, 72	55
JAHR Ing. Hugony - Milano - Via Q. Sella, 2	27
ICAR - Milano - Corso Magenta, 65	63
I.M.A.R. - Foggia - Corso Vitt. Emanuele II, 96	4
IMCARADIO - Alessandria - Spalto Gamondio, 1	11
I.N.A.S. - Milano - Largo Rio de Janeiro, 1	86
INCAR - Vercelli - Piazza Cairoli, 1	65
IREL - Milano - Via Ugo Foscolo, 1	50
I.R.I. - Roma - Largo Ponchielli, 6	20
IRRADIO - Milano - Piazza S. Babila, 4 a	52
LAEL - Milano - Corso XXII Marzo, 6	61
LA VOCE DEL PADRONE - Milano - Via Domenichino, 14	26
LA VOCE DELLA RADIO - Milano - Corso Vercelli, 31	83
L.E.M. - Milano - Piazza Donegani, 3	77
LESA - Milano - Via Bergamo, 21	28
MAGNADYNE RADIO - Torino - Via Avellino, 6	45
MARCONI - Genova Sestri - Via Hermada, 2	43
MARCUCCI Mario - Milano - V. F.lli Bronzetti, 37	30
MEGA RADIO - Torino - Via Collegno, 2	108
MEZZADRI Pino - Milano - C.so Venezia, 1	92
MIAL - Milano - Via Rovetta, 18	35
MICROFARAD - Milano - Via Derganino, 20	5
NANETTI Emilio - Bologna - Via Berretta Rossa, 66/2	82
NAPOLI Lionello - Milano - Viale Umbria, 80	38
NOVA RADIO - Milano - Piazza Cadorna, 11	52
OPHIDIA - Milano - Via Boito, 8	37
O.R.E.M. - Milano - Via P. da Cortona, 2	29
P.E.C. - Milano, Via General Fara, 35	97
PERTUSATI - Alessandria - Via Buonarroti, 1	66
PHILIPS RADIO - Milano - P.za IV Novem., 3/5	23
PHONODYNE - Milano - Via Giuseppe Verdi, 11	57
PIMORA - Lissone - Via S. Agnese, 9	85
POZZI - Desio - Via O. Visconti, 5	107
RADIALBA - Milano - Piazza S. Maria Beltrade, 1	25
RADIO BELMONTE - Torino - Via S. Ottavio, 32	51
RADIOCONI - Milano - Via Maddalena, 3/5	33
RADIO CHIRA - Milano - Piazza Napoli, 12	121
RADIO KINNOR - Milano - Via Rugabella, 9	122
RADIO LEONI - Milano - Via Buschi, 6	90
RADIO MAGAJA - Milano - Via Castelfidardo, 2	62
RADIOMARELLI - Milano - Corso Venezia, 16	24
RADIO MINERVA - Milano - Viale Liguria, 26	54
RADIO MAZZA - Milano - Via Sirtori, 23	111
RADIONDA - Milano - Via Clerici, 1	98
RADIO RICORDI - Torino - Via Artisti, 9 bis	13
RADIO SCIENTIFICA - Milano - C.so XXII Marzo, 52	67
RADIO SUPERLA - Bologna - V. Don Minzoni, 14f	93
RADIO ZENIT - Milano - Via S. Vittore, 20	123
REFIT - Milano - Via Senato, 22	10
R.E.O.M. - Milano - Via Monferrato, 7	6
RIZZOLI - Bologna - Via S. Vitale, 169	88
ROMAGNOLI F.lli - Milano - Via Sondrio, 3	18
SALVAN Dino - Milano - Via Prinetti, 4	36
S.A.R.E. - Torino - Via N. Fabrizi, 37	19
SARTI Francesco - Bologna - Via del Lavoro, 44	94
SAVIGLIANO - Torino - Corso Mortara, 4	126
SECI - Milano - Via G. B. Grassi, 98	34
SICART - Firenze - Via F.lli Rosselli, 61	105
S.I.E.C. - Torino - Via Garibaldi, 57	106
SIEMENS - Milano - Via Fabio Filzi, 29	42
SINUDYNE - Bologna - Via Guerrazzi, 8	89
STEFANUTTI - Milano - Via Lazzaroni, 1	118
SULTANA RADIO - Milano - Piazza Donegani, 3	81
SUPERPILA - Firenze - Via Galluzzi, 16	59
TELEFUNKEN - Milano - Piazza Bacone, 3	22
TERZAGO - Milano - Via M. Gioia, 67	110
TRANS CONTINENTS RADIO - Cassano d'Adda - Via Mazzini, 13	41
ULTRAVOX - Milano - Via Gherardini, 6	64
U.N.A. - Milano - Via Cola di Rienzo, 53 a	46
UNDA RADIO - Como - Via Mentana, 20	7
VARA RADIO - Torino - Corso Casale, 137	9
VERTOLA - Milano - Viale Cirene, 11	75
VICTOR - Milano - Via Elba, 16	14
VIS RADIO - Milano - Via Stoppani, 6	100
WATT RADIO - Torino - Via Le Chiuse, 61	1
ZEDAPA - Milano - Viale Regina Margheria, 11	103
ZENITRONRADIO - Torino - Via Caraglio, 59	104
ZUENELLI - Bologna - Via Corticella, 149/2	116

BOBINATRICI MARSILLI

TORINO (ITALIA)

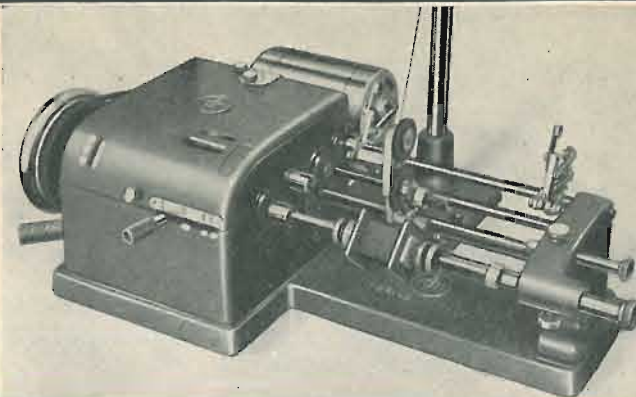
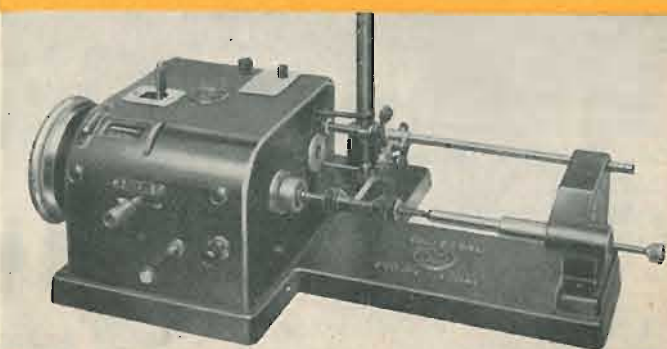
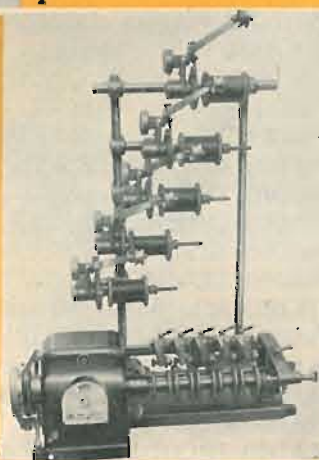
VIA RUBIANA, 11

TELEFONO 73.827

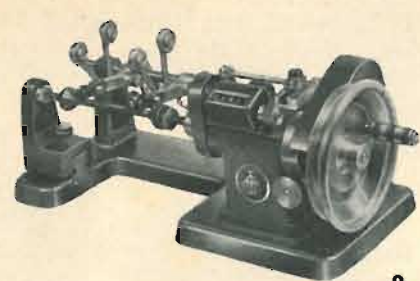
1

Macchine di precisione e di massimo rendimento per il laboratorio e per l'industria.

Per tutti gli avvolgimenti: elettricità - radio - telefonia - applicazioni automobilistiche.

4

Massima garanzia ed assistenza tecnica

5

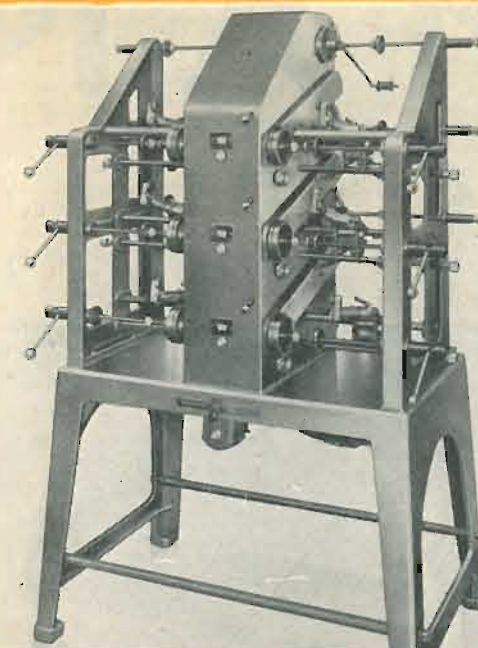
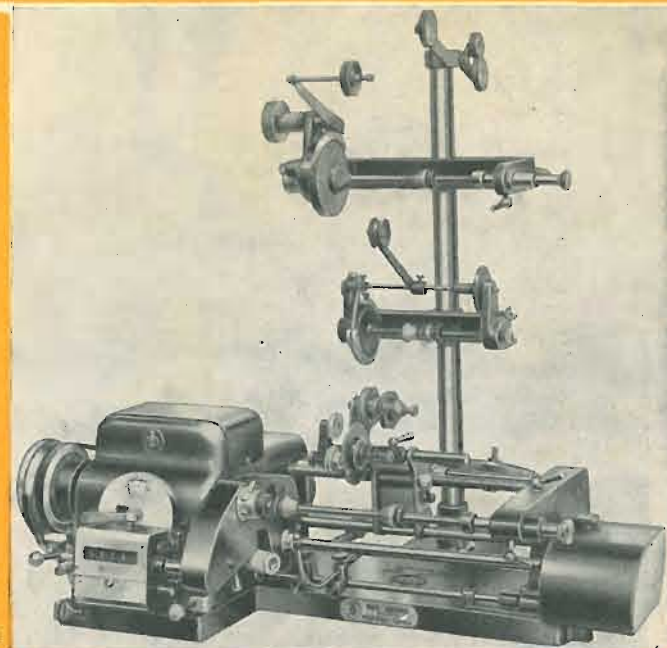
3

2

I migliori nomi dell'industria radioelettrica italiana, figurano fra i nostri clienti.

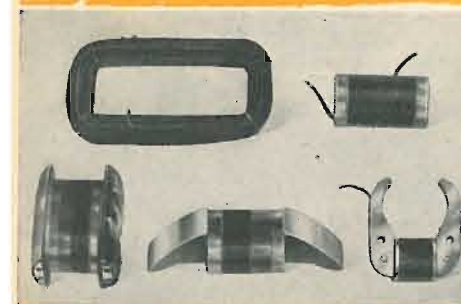
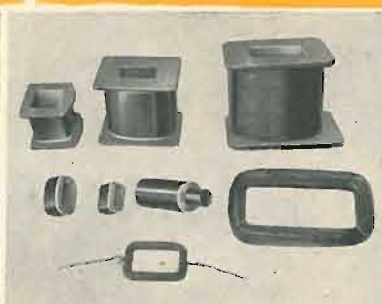
9

8

6

10

6

1

Esportazione nei principali paesi del mondo!

7

BREVETTI

PRIMARIA FABBRICA MACCHINE DI PRECISIONE per avvolgimenti elettrici

Marchio depositato

Produzione avvolgitrici:

- **1) LINEARI DI VARI TIPI.**
- **2) A SPIRE INCROCIATE (NIDO D'APE).**
- **3) A SPIRE INCROCIATE PROGRESSIVE.**
- **4) UNIVERSALI (LINEARI ED A SPIRE INCROCIATE).**
- **5) LINEARI MULTIPLE**
- **6) LINEARI SESTUPLE PER TRAVASO.**
- **7) BANCHI MONTATI PER LAVORAZIONI IN SERIE.**
- **8) PER CONDENSATORI.**
- **9) PER INDOTTI.**
- **10) PER NASTRATURA MATASSINE DI ECCITAZIONE (MOTORI, DINAMO).**

Personal 162

RADIORICEVITORE CON NUOVO SISTEMA MULTIPLO DI ALIMENTAZIONE

FUNZIONANTE CON:

PILE • ACCUMULATORE • CORRENTE ALTERNATA

SEI VALVOLE miniatura e Rimlock
TRE GAMME D'ONDA o.m., o.c.1, o.c.2
ANTENNA DOPPIA telaio e stilo
DUE VALVOLE D'USCITA Watt 2,5 in c. a. e accumulatore

CIRCUITO ELETTRICO brevettato
ESECUZIONE in elegante valigia
DIMENSIONI cm. 43x24x16 (profondità)
PESO della valigia Kg. 5,9 (senza pile)

A. B. C. RADIO COSTRUZIONI
MILANO - VIA TELLINI N. 16 - TELEF. 92.294

DINO SALVAN

INGEGNERE COSTRUTTORE
PRODOTTI RADIOELETTRICI

Via L. Prinetti, 4 - Telefono N. 28.01.15
MILANO

cornicette e tutte le decorazioni metalliche per mobili radio

tranciatura e imbottitura parti metalliche

presse da 10 T a 100 T

condensatori variabili

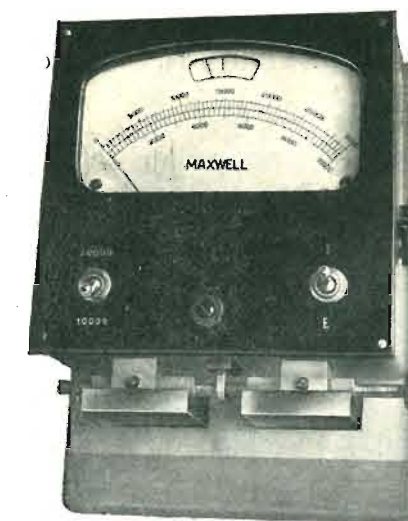
scale parlanti

telai

accessori

mobili radio

ELECTRICAL METERS

VIA BREMBO 3 - MILANO - TEL. 58.42.88

FLUSSOMETRO

RADIO PORFESSIONALE - TRASMETTITORI ONDE CORTE
RADIO TELEFONI - TRASMETTITORI ULTRA CORTE
COLLEGAMENTI - PONTI RADIO

STRUMENTI DI MISURA
- per radio tecnica
- industriali
- da laboratorio

LA VOCE DEL PADRONE - COLUMBIA - MARCONIPHONE

presenta a questa

XVIII MOSTRA NAZIONALE
DELLA RADIO

i suoi nuovi attesissimi

RADIORICEVITORI
E
RADIOGRAMMOFONI

LA VOCE DEL PADRONE - MARCONI

a riaffermare l'alto grado di perfezione tecnica e la musicalità dei suoi apparecchi.

Stand N. 26

La Voce del Padrone - Columbia
Marconiphone S. p. A.
Milano - Via Domenichino, 14

l'antenna

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

LA SINCRONIZZAZIONE DELL' IMMAGINE

ANTONIO NICOLICH (PARTE DODICESIMA)

CIRCUITI ELETTRICI PER LA SINCRONIZZAZIONE DEGLI OSCILLATORI A DENTI DI SEGA NEI RICEVITORI TELEVISIVI

12. - Il circuito di fig. 38 funziona sempre sul principio del C.A.F. e differisce dal circuito di fig. 36 per la sostituzione del trasformatore di accoppiamento al discriminatore con uno stadio invertitore a valvola, per l'eliminazione dell'amplificatore c.c. e per la presenza di un oscillatore bloccato orizzontale al posto del multivibratore. Il segnale di sincronismo orizzontale viene applicato con la polarità positiva alla griglia dello stadio invertitore di polarità, costituito da una sezione di un doppio triodo 6SN7, funzionante come d'uso nei circuiti invertitori di fase per il pilotaggio di uno stadio in controfase negli amplificatori di bassa frequenza; infatti le tensioni che si raccolgono sulla placca e sul catodo agli estremi delle rispettive resistenze di carico, presentano uguale ampiezza e polarità opposta, precisamente negativa per gli impulsi anodici e positiva per gli impulsi catodici. I primi agiscono sul catodo del diodo D_1 i secondi sull'anodo del diodo D_2 della 6AL5 disimpegnante la funzione di discriminatore del sincronismo.

Il segnale di confronto viene ricavato da altissimi guizzi negativi presenti all'uscita dello stadio finale orizzontale ed aventi la frequenza generata dal rispettivo oscillatore bloccato (una sezione di un doppio triodo 6SN7). Tali guizzi di polarità negativa attraversando il circuito differenziante costituito dal condensatore di 5000 pF e dai resistori di 0,1 Mohm in serie tra loro e derivati tra il catodo di D_1 e l'anodo di D_2, attraversando pure il circuito integrante costituito dal condensatore di 100 pF e dal resistore 0,68 Mohm, assumono la forma di dente di sega normale cioè col tratto ripido di ritorno discendente; è la frequenza di questo dente di sega che viene confrontata colla frequenza degli impulsi di linea. Dalla composizione dei due segnali sorge al punto comune a D_1 e D_2 (placca di D_1 e catodo di D_2) una componente continua, analogamente a quanto messo in evidenza al punto precedente 11) per lo schema di fig. 36, colla differenza che ora ad un aumento della frequenza del generatore locale orizzontale corrisponde una componente continua negativa, mentre ad una diminuzione della frequenza del generatore locale corrisponde una componente continua positiva; avviene cioè tutto l'opposto di quanto si verifica collo schema di fig. 36. L'inversione di polarità è resa necessaria dalla mancanza dello stadio amplificatore c.c. che provvede in fig. 36 a rovesciare la polarità del segnale discriminato; essa si ottiene assumendo per il dente di sega e per gli impulsi di sincronismo le polarità sopra ricordate. La tensione continua discriminata perviene direttamente alla griglia del generatore locale che è poi l'oscillatore bloccato di di linea, la cui frequenza può essere variata regolando la parte variabile del resistore in serie alla griglia a seconda della costante di tempo richiesta in funzione della frequenza orizzontale e quindi del numero di linee dello standard da ricevere. Questo schema è più economico rispetto a quello di fig. 36, perchè risparmia uno stadio, ma presenta una sensibilità di regolazione leggermente minore di quella di quest'ultimo.

13. - In fig. 39 è rappresentato uno schema americano che alla grande stabilità conseguibile con un oscillatore classico accordato accoppia la elevata sensibilità di regolazione presentata dal segnale di confronto a dente di sega.

Fig. 38. - Schema per la sincronizzazione orizzontale a controllo automatico di frequenza, con invertitore di fase a valvola ed oscillatore bloccato a dente di sega orizzontale.

Alla griglia dello stadio invertitore (una sezione di un doppio triodo 6SN7) vengono applicati gli impulsi di linea di polarità negativa; sulla placca si raccolgono impulsi orizzontali di polarità positiva, sul catodo impulsi isofrequenziali e di uguale ampiezza ma di polarità negativa; i primi vengono addotti alla placca del diodo D_1, i secondi al catodo del diodo D_2 dello stadio discriminatore (un doppio diodo 6AL5).

Il segnale di confronto è ricavato, come per il caso di fig. 38, da forti impulsi negativi presenti all'uscita dello stadio finale orizzontale, i quali dopo differenziazione e integrazione vengono ridotti a denti di sega normali ed iniettati attraverso un ponte a resistenze derivate tra la placca di D_1 e il catodo di D_2; la tensione discriminata (componente continua) dal punto comune ai due diodi in uscita si somma alla polarizzazione catodica della valvola a reattanza, un doppio triodo 6J6 colle due sezioni in parallelo, la quale inietta più o meno induttanza equivalente in parallelo al circuito accordato dell'oscillatore locale di tipo clas-

(N.d.R.) La numerazione delle figure e delle formule continua quella dei precedenti articoli ai quali si rinvia il Lettore per ogni e qualsiasi riferimento. Gli articoli suddetti sono apparsi nei seguenti fascicoli della Rivista:
parte prima: XXII - 9 Settembre 1950 - pagg. 189 e segg.;
parte seconda: XXII - 10 - Ottobre 1950 - pag. 213 e segg.;
parte terza: XXII - 11 - Novembre 1950 - pagg. 237 e segg.;
parte quarta: XXII - 12 - Dicembre 1950 - pagg. 261 e segg.;
parte quinta: XXIII - 2 - Febbraio 1951 - pagg. 25 e segg.;
parte sesta: XXIII - 3 - Marzo 1951 - pagg. 45 e segg.;
parte settima: XXIII - 4 Aprile 1951 - pagg. 65 e segg.;
parte ottava: XXIII - 5 - Maggio 1951 - pagg. 89 e segg.;
parte nona: XXIII - 6 - Giugno 1951 - pagg. 121 e segg.;
parte decima: XXIII - 7 - Luglio 1951 - pagg. 145 e segg.;
parte undicesima: XXIII - 8 - Agosto 1951 - pagg. 169 e segg.

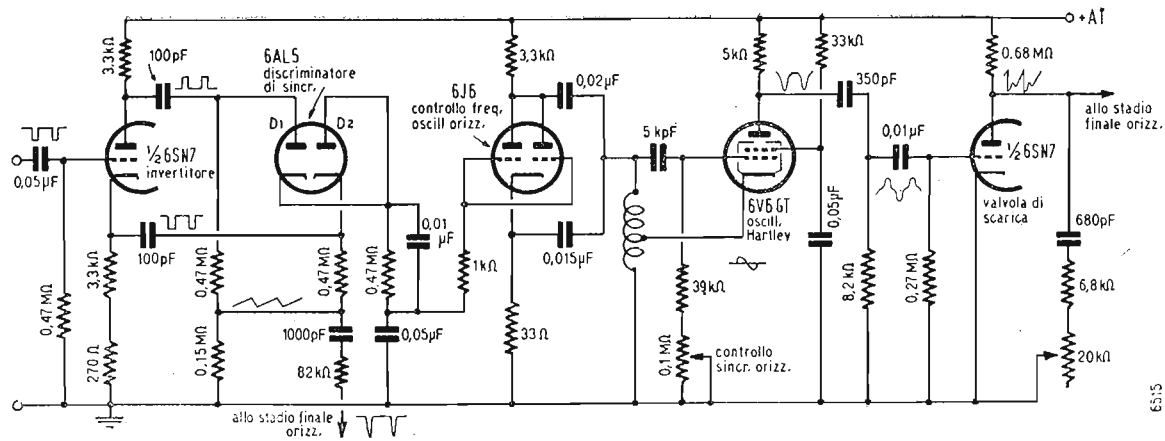



Fig. 39. - Schema per la sincronizzazione orizzontale a controllo automatico di frequenza, con invertitore di fase a valvola, valvola a reattanza e oscillatore sinoidale Hartley.

sico sinoidale Hartley, a seconda della polarità della tensione componente di errore discriminata, a sua volta dipendente dal senso di slittamento della frequenza propria dello Hartley. Precisamente: se la frequenza dell'oscillatore sinoidale coincide esattamente con quella di sincronismo orizzontale, la tensione di cresta ai due diodi è identica in ampiezza e di polarità opposta, per cui la loro somma algebrica è nulla, nessuna tensione discriminata viene applicata alla valvola a reattanza, che risulta polarizzata automaticamente per resistenza catodica, la sua induttanza equivalente è costante e unitamente all'induttanza e capacità propria di accordo dello Hartley determina la frequenza di linea; se l'oscillatore sinodale ritarda, lo spostamento di fase tra dente di sega e impulsi di sincronismo, colle polarità qui assunte, produce una tensione di cresta maggiore al diodo D_1 di quella risultante al diodo D_2, la loro somma algebrica è positiva e tale è la tensione di errore discriminata, questa, agendo sulla griglia della valvola a reattanza 6J6 (di notevole pendenza) ne aumenta la mutua conduttanza, cui segue una diminuzione di induttanza equivalente di correzione in parallelo al circuito accordato, ottenendosi quindi un aumento di frequenza dell'oscillatore sinoidale, che viene così ricondotto alla frequenza esatta di linea. E' facile constatare che in caso di aumento della frequenza del generatore sinoidale la valvola a reattanza per effetto del C.A.F., aumenta l'induttanza equivalente e fa diminuire la frequenza dello Hartley.

Al generatore così stabilizzato segue in fig. 39 la valvola di scarica, che viene comandata di griglia con una tensione proveniente dall'onda sinoidale e che attraverso al circuito differenziante C = 350 pF e R = 8,2 kohm assume una forma fortemente distorta. La valvola di scarica (una sezione di un doppio triodo 6SN7) in assenza di impulsi sincronizzanti è polarizzata all'interdizione per effetto della carica del condensatore 0,01 μF in serie alla sua griglia. Coll'intervento dell'impulso sincronizzante la valvola di scarica si sblocca e dà luogo sulla placca ad una tensione alquanto deformata che tuttavia funziona come un dente di sega per gli stadii successivi di amplificazione del sincronismo orizzontale.

14. - Tutti i sistemi fin qui descritti e basati sul principio del C.A.F. hanno in comune lo svantaggio di essere antieconomici, perchè richiedono vari stadii e circuiti piuttosto complessi. La RCA ha recentemente studiato il circuito riprodotto in fig. 40 al quale ha arriso subito un notevole successo e che si prevede verrà adottato su vastissima scala dai costruttori. La ragione principale della sua rapida diffusione consiste nella sua semplicità e nel suo basso costo; esso impiega una sola valvola (doppio triodo 6SN7) per disimpegnare le funzioni di regolatore automatico di frequenza, di oscillatore bloccato, di valvola di scarica e di generatore del segnale di confronto.

La fortuna del circuito in parola è assicurata inoltre dagli altri vantaggi ch'esso presenta e cioè: sensibilità di regolazione come nei sistemi con segnale di confronto a denti di sega; capacità di regolazione come nei sistemi con segnale di confronto sinoidale; frequenza generata praticamente indipendente dalla presenza dei segnali larghi di sincronismo verticale e dei segnali stretti di egualizzazione, segnali che possono quindi pervenire alla griglia del triodo 1 della 6SN7; indipendenza dai disturbi prossima a quella dei sistemi ad onda sinoidale.

Il principio dello schema di fig. 40 è nuovo, in quanto per effetto del C.A.F. lo slittamento di frequenza dell'oscillatore blocca colla frequenza di linea.

cato orizzontale (triodo 2 della 6SN7) provoca una variazione de durata dell'impulso correttore applicato alla griglia del triodo 1 (modulazione di larghezza); a questa durata variabile corrisponde una tensione di errore pure variabile in ampiezza come una funzione del senso e dell'intensità dello slittamento, che l'ha provocata, del generatore, il quale viene ricondotto in sincronismo.

Alla griglia (punto D ai capi del condensatore variabile C_1 = 10 ÷ 160 pF) del triodo 1 di controllo, che in assenza di segnale è polarizzato tramite il resistore di 2,7 Mohm con una tensione prelevata dal negativo medio di griglia dell'oscillatore bloccato, pervengono tre segnali, precisamente:

a) Il sincro (di cui si considerano solo gli impulsi di linea, essendo il circuito insensibile agli impulsi verticali ed egualizzatori) ridotto in ampiezza dal partitore capacitivo e ricavato dal sincro di ampiezza E_1 applicato nel punto A (v. fig. 41a). L'ampiezza della tensione e_1 in D è di poco inferiore ai 10 volt.

b) Il segnale e_2 visibile in fig. 41b) ai capi di C_1, ricavata da altissimi impulsi negativi (E_2 è dell'ordine di 1000 volt) prelevati dal trasformatore di uscita dello stadio finale orizzontale, a frequenza dell'oscillatore bloccato e applicati in B, per parziale differenziazione e integrazione operate dal circuito 5 pF, 0,56 Mohm e C_1. L'ampiezza della tensione e_2 in D è di poco superiore ai 10 volt.

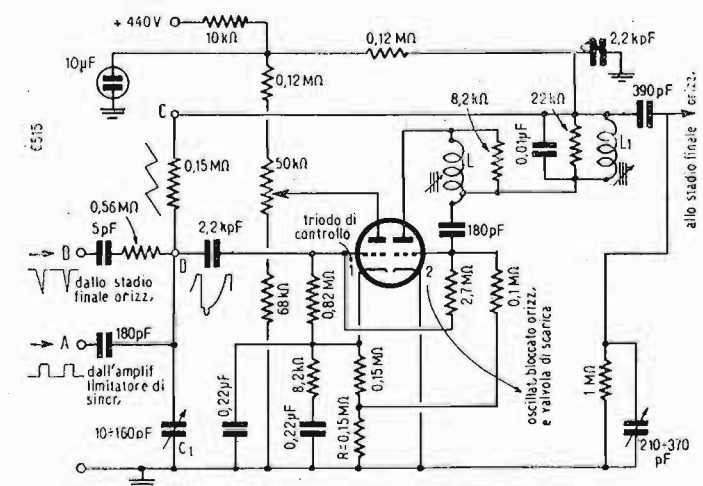



Fig. 40. - Circuito RCA per la sincronizzazione orizzontale con C.A.F. a durata di impulso.

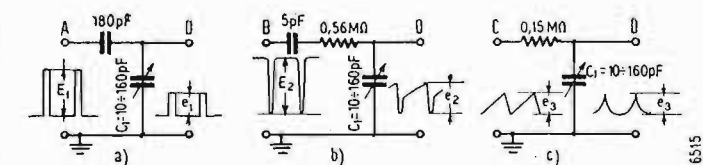



Fig. 41. - Segnali all'ingresso del circuito di fig. 40.

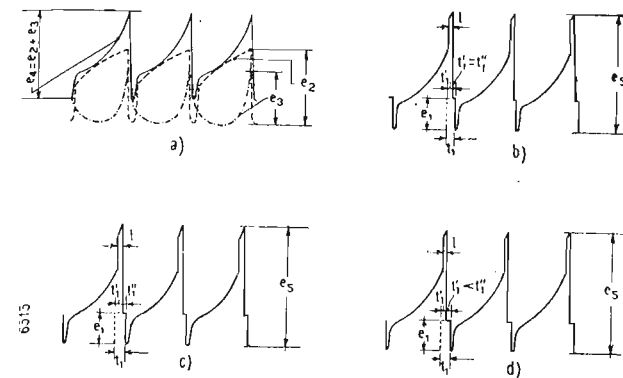



Fig. 42 - Tensioni risultanti al punto D di fig. 40

a) Segnale di confronto: $e_4 = e_2 + e_3$

b) l'oscillatore locale è isofrequenziale col segnale sincronizzante: $e_5 = e_1 + e_4$; $t_1' = t_2'' = t_1/2$

c) L'oscillatore locale ritarda: $f_d < f_0$; $e_5 = e_1 + e_4$; $t_1' > t_1''$

d) L'oscillatore locale anticipa: $f_d > f_0$; $e_5 = e_1 + e_4$; $t_1' < t_1''$

c) Il segnale a punta e_3 visibile in fig. 41c), è costituito da una catena di archi parabolici, a frequenza dell'oscillatore bloccato orizzontale, ricavato dalla tensione a dente di sega di linea (di ampiezza E_3 di circa 100 V) ai capi del condensatore di scarica 220 pF e applicato nel punto C, per integrazione e attenuazione operate dal circuito integratore e partitore costituito dal resistore 0,15 M e dal condensatore C_1. L'ampiezza della tensione e_3 in D è di circa 10 volt.

Le tensioni e_2 ed e_3, essendo entrambe provenienti dalla tensione generata dall'oscillatore bloccato orizzontale, sono isofrequenziali con esso e sinfasiche tra loro, ciò significa che non può mai verificarsi uno sfasamento fra e_2 ed e_3, che pertanto si sommano in un'unica risultante di ampiezza e forma costante, indipendentemente dalla deriva dell'oscillatore bloccato. La tensione $e_4 = e_2 + e_3$ rappresentata in fig. 42a) presenta dei guizzi negativi collegati da un tratto parabolico; e_4 costituisce il segnale di confronto a frequenza f_d del dente di sega e che viene paragonato con quello di sincronismo di linet e_1 a frequenza f_0.

Si verificano al solito i tre casi tipici a seconda che il generatore locale è isofrequenziale col segnale di sincronismo linea, ovvero ritarda, o infine anticipa.

Nel 1° caso ($f_d = f_0$) l'impulso rettangolare sincronizzante e_1 si somma alla forma d'onda e_4, ottenendosi un'unica risultante e_5 rappresentata in fig. 42b), dalla quale si vede che detto impulso agisce per metà della sua durata ($t_1' = t_{1/2}$) all'estremità superiore del tratto parabolico di e_4, mentre per l'altra metà ($t_1'' = t_{1/2}$) diminuisce la durata dell'impulso negativo.

La parte attiva per la sincronizzazione è quella superiore positiva della tensione e_5, cioè quella determinata dalla prima metà del rettangolo orizzontale; la parte inferiore di e_5 non ha alcun interesse in quanto rimane senza azione sulla valvola di controllo, perchè non fa che aumentarne il negativo di griglia oltre il valore di interdizione, condizione normale per detta valvola in assenza di segnale sincronizzante. Il sopraggiungere del picco positivo di e_5 alla griglia del triodo 1, permette lo scorrere di corrente anodica per il tempo corrispondente alla durata di detto picco positivo; sorge così ai capi del resistore di catodo R = 0,15 Mohm una componente continua positiva dovuta agli impulsi di corrente integrati dai condensatori 0,022 μF derivato tra catodo e massa e 0,22 μF, che in serie con 8,2 kohm, è pure derivato fra gli stessi punti. Detta tensione continua costituisce il segnale sincronizzante per l'oscillatore bloccato orizzontale (triodo 2), alla cui griglia infatti perviene attraverso alla resistenza di 0,1 Mohm.

Nel 2° caso (v. fig. 42c), quando il generatore a denti di sega ritarda ($f_d < f_0$), il rettangolo sincronizzante e_1 risulta spostato a sinistra rispetto al picco della tensione e_4, che, appunto in conseguenza della diminuita sua frequenza, interviene col suo picco positivo un poco più tardi rispetto al caso di fig. 42b). Ne consegue che per la maggior parte t_1' della sua durata l'impulso di sincronismo agisce sulla parte superiore di e_4, mentre si somma alla parte inferiore di e_4 solo per una minima parte della sua durata ($t_1'' < t_1'$). E' chiaro che la divisione della durata di e_1 fra le sommità positiva e negativa di e_4 è funzione dello sfasamento fra e_4 ed e_1, sfasamento che dipende dalla deriva di frequenza dell'oscillatore a dente di sega. La tensione e_5 presenta in questo secondo caso un impulso positivo di durata maggiore che nel caso precedente per effetto della modulazione di larghezza operata dal C.A.F., per cui la corrente anodica del triodo 1 scorre per un tempo maggiore, la componente continua positiva localizzata ai capi di R = 0,15 Mohm aumenta di ampiezza e costituisce la tensione di errore che provoca la correzione dell'oscillatore bloccato aumentandone la frequenza fino al valore esatto di sincronismo linea.

Nel 3° caso l'oscillatore bloccato anticipa, cioè aumenta la sua frequenza ($f_d < f_0$), la tensione e_1 di sincronismo risulta spostata a destra rispetto al picco di e_4, quindi si somma ad esso per una piccola parte t_1' della sua durata nella parte superiore positiva, mentre si somma alla parte inferiore per la maggior parte della sua durata ($t_1'' > t_1'$). La tensione risultante e_5 al punto D cioè alla griglia della valvola di controllo, in questo 3° caso è rappresentata in fig. 42d). In simili condizioni la larghezza del picco positivo di e_5 per effetto della modulazione di larghezza è piccola e inferiore rispetto ai due casi precedenti; quindi il tempo di conduzione del triodo 1 è anche piccolo, la tensione di errore ai capi di R = 0,15 Mohm nel suo circuito catodico è minore, e con esso l'impulso sincronizzante che perviene alla griglia del triodo 2, il quale riduce la sua frequenza fino al valore esatto di sincronismo.

In tutti i casi prospettati la massima variazione di fase correggibile (e quindi di frequenza) è limitata alla durata t_1 dell'impulso sincronizzante orizzontale, 8 % del periodo di linea nello standard *RMA*; questo valore si riduce in pratica al 6 %, perchè almeno il rimanente 2 % deve interessare il minimo negativo di e_4 nel caso di ritardo del generatore a dente di sega, mentre deve interessare il massimo positivo di e_4 nel caso di anticipo dello stesso generatore. La tensione di errore risulta direttamente proporzionale al valore del resistore R catodico, all'ampiezza del segnale di sincronismo e_1, alla sua durata in percento del periodo di linea e alla mutua conduttanza del triodo 1.

Se al punto A del circuito di fig. 40 perviene il segnale sincro completo, anzichè solo gli impulsi di linea, la larghezza del picco positivo della tensione e_5 risultante applicata in D alla griglia del triodo 1, non subisce alterazione, perchè la modulazione di larghezza è governata solo dalla prima parte (pochi per cento del periodo di linea) dell'impulso sincronizzante, mentre la seconda parte affetta, come si è detto, la porzione inferiore di e_4 ed e_5, porzione che rimane senza effetto per la correzione di frequenza, quindi l'impulso può anche insistere a lungo in questa regione, come nel caso di un impulso largo verticale, senza che il funzionamento venga turbato. Molto opportuna da questo punto di vista è la notevole pendenza della tensione parabolica e_3, in virtù della quale vengono facilmente eliminati i segnali a sinistra e a destra del picco positivo. Si faccia attenzione al fatto che essendo gli impulsi larghi verticali di frequenza doppia di quella di linea, il secondo impulso largo nello standard *RMA* può arrivare ad interessare un picco di e_4 per un brevissimo intervallo di tempo e quindi a sbloccare il triodo 1 in cui scorrerebbe un piccolo impulso di corrente, che a sua volta genererebbe un breve impulso correttore; per eliminare questo eventuale funzionamento anormale, si opera una modesta differenziazione, che conserva la massima parte utile del rettangolo sincronizzante. E' evidente che allo stesso modo degli impulsi frazionati verticali possono in tal modo venir eliminati i guizzi dovuti a disturbi.

Analogamente nel caso degli impulsi egualizzatori si riscontra che questi non alterano la tensione di errore, ricordando anche, come si è già avuto occasione di mettere in evidenza nelle pagine precedenti e come meglio si dirà in seguito, che gli impulsi egualizzatori cadendo a metà del periodo di linea rimangono praticamente senza effetto sull'oscillatore bloccato, perchè quest'ultimo richiede, per essere comandato al centro del suo ciclo, un impulso sincronizzante di ampiezza molto maggiore che per essere comandato ad un estremo del suo ciclo.

Per un corretto funzionamento del complesso è necessario far seguire al separatore di sincronismo dal video, un amplificatore limitatore, allo scopo di garantire la assoluta costanza di ampiezza del segnale di sincronismo; infatti se ciò non si verificasse, la composizione di detto segnale con quello di confronto produrrebbe guizzi positivi di e_5 diversi nel tempo indipendentemente dalla loro fase relativa, cui conseguirebbe una correzione erronea dell'oscillatore bloccato.

Nel circuito catodico della 1ª sezione della 6SN7 il circuito a resistenza e capacità in serie (0,22 μF in serie con 8,2 kohm) costituisce una specie di volano, nel senso che attenua le brusche variazioni della tensione di errore verificantisi per azione di disturbi violenti o ad altre rapide variazioni di segnali d'ingresso; la capacità 0,022 μF derivata sul catodo del triodo 1 ha lo scopo di rispondere prontamente alle variazioni di fase, d'altra parte tale capacità unitamente alla resistenza propria del triodo deve costituire un circuito la cui costante di tempo si aggiri sugli 8 μsec per soddisfare anche alla condizione imprescindibile che la tensione di errore risulti proporzionale alla variazione di fase che l'ha generata.

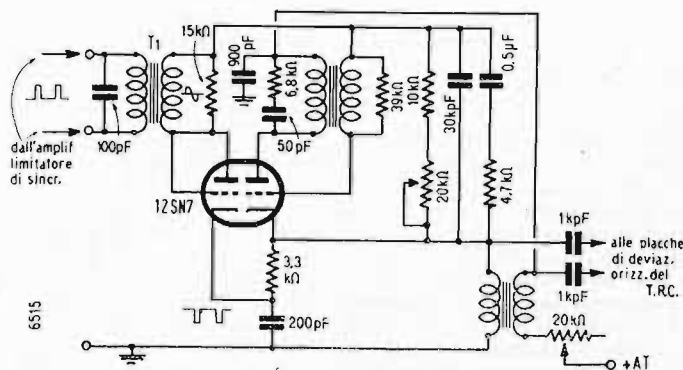



Fig. 43 - Circuito monovalvolare per la sincronizzazione orizzontale con C.A.R. e segnale di sincronismo sinoidale.

Allo scopo di aumentare la stabilità dell'oscillatore bloccato, si è disposto nel suo circuito anodico un circuito a risonanza di tensione costituito dall'induttanza regolabile L_1, dalla capacità 0,01 μF e dal resistore 22 kohm, risonante ad una frequenza lievemente superiore a quella di sincronismo orizzontale; in tale circuito accordato ha sede un'onda sinoidale che, per somma con la tensione esponenziale presente sulla griglia, produce una forma d'onda totale particolarmente ripida nella regione esponenziale interessante la scarica. E' evidente che il circuito stabilizzatore ora ricordato non è essenziale e può quindi essere eliminato; allora la regolazione fine della frequenza affidata al nucleo della induttanza L_3 viene a mancare e può essere altrimenti conseguita disponendo un condensatore regolabile di piccola capacità in parallelo al resistore catodico R = 0,15 Mohm.

Se alla formazione della tensione risultante e_5 applicata alla griglia del triodo 1, presiedono solo i segnali e_1 ed e_3, cioè se si elimina la componente e_2 (fig. 41b), il circuito di fig. 40 risulta semplificato e può continuare a funzionare in modo soddisfacente, ma il controllo della frequenza è meno efficiente, perchè il segnale di confronto, ridotto alla sola tensione e_3 (fig. 41c), presenta il tratto discendente in prossimità del vertice assai meno ripido di quello della tensione composta $e_4 = e_2 + e_3$.

15. - In fig. 43 è rappresentato un altro circuito basato sul C.A.F. e, analogamente a quello di fig. 40, facente uso di una sola valvola (un doppio triodo 12SN7); esso è di realizzazione molto semplice poichè il segnale di confronto è costituito da impulsi rettangolari ricavati dal dente di sega applicato alle placche di deviazioni orizzontali del T.R.C., che deve essere del tipo elettrostatico.

Il segnale di sincronismo è ridotto a forma sinoidale partendo dagli impulsi rettangolari ricevuti. Questa trasformazione è ottenuta applicando detti impulsi, resi di ampiezza costante da uno stadio amplificatore e limitatore precedente non rappresentato in fig. 43, al primario accordato alla frequenza di linea del trasformatore T_1. La sezione 1 della 12SN7 è montata a diodo avendo la griglia connessa con la placca, alla quale perviene l'onda sinoidale presente al secondario di T_1. Al catodo del diodo vengono addotti impulsi rettangolari negativi ottenuti, come si detto, dal dente di sega verticale per integrazione operata dal circuito catodico della sezione 2 triodica della 12SN7. La composizione del segnale sinoidale a frequenza esatta col segnale di confronto dà luogo ad una risultante analoga a quella rappresentata in fig. 35 a) b) c) per il diodo D_1, colla differenza che la composizione interessa solo la semionda positiva, perchè in fig. 43 agisce un solo diodo, quindi nel caso di coincidenza tra la frequenza dei due segnali confrontati il guizzo positivo di cresta risultante è situato esattamente a metà del tratto discendente della semionda sinoidale positiva; nel caso di anticipo dell'oscillatore locale il guizzo di cresta risultante è situato più a sinistra del centro in prossimità del massimo positivo della semionda sinoidale (analogamente a fig. 35c); nel caso di ritardo dell'oscillatore locale il guizzo di cresta è situato più a destra del centro in prossimità dell'asse di riferimento (analogamente a fig. 35b).

Si insiste nel far notare che per il circuito di fig. 43 un anticipo dell'oscillatore locale (tensione rettangolare) corrisponde ad un ritardo dell'oscillatore locale (tensione sinoidale) di fig. 34, quindi la risultante è analoga (non uguale) a quella di fig. 35c); viceversa il caso di ritardo per l'oscillatore di fig. 43 corrisponde la condizione di anticipo dell'oscillatore di fig. 34 e quindi la risultante è del tipo di fig. 35b); ciò è dovuto al fatto che le forme d'onda dei segnali di sincronismo e di confronto sono scambiate nelle fig. 34 e 43.

Nel circuito di fig. 43 ai capi del carico del diodo si sviluppa una tensione rettificata proporzionale al valore di cresta della tensione composta dianzi considerata; questa tensione continua controlla la polarizzazione negativa della sezione 2 oscillatrice della 12SN7, nel senso che ad un aumento della frequenza dell'oscillatore corrisponde una tensione di polarizzazione corretrice più negativa e quindi una diminuzione della frequenza generata; ovvero ad una diminuzione della frequenza dell'oscillatore corrisponde una tensione correttrice meno negativa e quindi un aumento della frequenza generata al valore esatto di sincronismo.

Il circuito in serie R = 4,7 kohm e C = 0,5 μF presenta la costante di tempo di $4{,}7 \times 10^{3} \times 0{,}5 \times 10^{-6}$ = 2,35 msec e assicura il sincronismo dell'oscillatore bloccato per una cinquantina di linee.

La frequenza del generatore locale orizzontale è ritoccabile per mezzo del potenziometro 20 kohm, che in serie con 10 kohm, determina anche la tensione di controllo per il negativo di griglia dell'oscillatore.

(continua)

IN BREVE

Si sta studiando la possibilità di sostituire i cristalli di Rochelle attualmente impiegati in larga scala nella costruzione di pick-up e di microfoni piezoelettrici, con delle ceramiche al titano di stronzio e di bario. Attualmente però, a causa della scarsa flessibilità di tali sostanze, si è obbligati ad utilizzare lamelle di 0,12 mm di spessore. I principali vantaggi di questo nuovo materiale consisterebbero nella sua insensibilità all'umidità ed alla sua grande costante dielettrica. Si spera di poter superare l'ostacolo sopra detto e di poter costruire tali cellule in quantità e qualità da coprire il fabbisogno industriale tra non molto tempo.

* * *

La R.C.A. ha realizzato un nuovo tubo immagini tricolore per la riproduzione di immagini in colore delle emissioni a seguenza di punti.

La dimostrazione del tubo è stata fatta a Washington davanti ai rappresentanti dell'industria e della stampa.

In questo tubo, il numero dei punti sensibili è, per ciascun colore, di 480 (linee) × 420 (punti successivi) ossia circa 200.000.

Ciò costituisce un aumento del 70 % in rapporto al tipo precedente ma una diminuzione del 33 % del numero di elementi di immagine in rapporto al sistema monocromo standard.

I fosfori rosso e bleu sono stati migliorati.

La conseguenza di questi perfezionamenti è un aumento della luminosità dell'immagine, del potere di risoluzione e della qualità della riproduzione dei colori.

In più le immagini parassite provenienti dai battimenti tra la struttura dell'immagine e quella dello schermo sono praticamente eliminate.

* * *

In data 1 Aprile un Breve Apostolico ha stabilito che l'Arcangelo Gabriele sarà il Patrono di tutte le Telecomunicazioni: Telefono, Telegrafo, Radio, Televisione. E' perchè l'Arcangelo Gabriele ha portato al genere umano l'annuncio della venuta del Redentore che è stato scelto come protettore di questa nuova attività del mondo di oggi. Il Documento Pontificio rileva ed auspica come i mezzi di trasmissione dei quali dispone la società possano suscitare maggiore fraternità fra gli uomini, migliorare di riflesso le condizioni di vita e assicurare una maggior diffusione della cultura religiosa e profana.

* * *

In Svizzera, è stato ultimamente messo a punto un nuovo rivelatore d'incendio particolarmente efficace.

Si tratta di una cellula composta di due piccoli tubi a due elettrodi, l'uno dei quali è provvisto di piccoli fori che permettono all'aria esterna di circolare liberamente.

L'aggiunta di una sostanza radioattiva nei tubi ne ionizza leggermente l'aria interna.

Qualora i due tubi connessi in serie siano sottoposti a una differenza di potenziale determinata, vi circola una certa corrente e normalmente la differenza di potenziale in ciascuno di essi è identica.

In caso d'incendio invece, l'aria o il gas circolanti entrano nel tubo forato per cui l'ionizzazione vi diminuisce ed altera l'equilibrio del circuito che provoca la messa in funzione del segnale d'allarme.

Il sistema è talmente sensibile che basta il fumo di una sigaretta per azionare l'apparecchio.

6SL7, si ha la miscelazione elettronica dei segnali provenienti dai due microfoni.

Il terzo stadio, pure disimpegnato da una 6SL7, un triodo provvede alla preamplificazione del segnale proveniente dal pik-up, l'altro triodo provvede a una ulteriore amplificazione dei segnali già amplificati provenienti dai microfoni; anche in detto stadio si verifica la miscelazione elettronica fra i segnali provenienti dal fono (oppure dalla radio) e i segnali provenienti dai microfoni.

La 6C5 assolve al compito di pilota del push-pull finale; essa è collegata a trasformatore ma mediante l'interposizione di un opportuno filtro di accoppiamento R/C, in modo da evitare la circolazione di una corrente continua sul primario del trasformatore di ingresso e migliorandone in tal modo il rendimento qualitativo.

Il push-pull finale formato da quattro triodi del tipo 2A3 rispettivamente montati a due a due in parallelo, garantisce una notevole potenza di uscita unitamente a quella impeccabile qualità di riproduzione che si può dire è prerogativa quasi esclusiva dei triodi a bassa resistenza interna.

Il trasformatore di uscita sul circuito anodico dello stadio finale, dovrà essere dimensionato per una impedenza primaria di carico di 1500 ohm; è bene sottolineare che una buona parte dell'alta qualità ottenibile dall'amplificatore descritto, è legata alla bontà di realizzazione del trasformatore di uscita dello stadio di potenza.

Costruttivamente tutta la parte alimentazione e valvole finali con i relativi trasformatori, sono stati sistemati su un unico telaio in lamiera di ferro di almeno 1,5 mm di spessore; tutta la parte inerente agli stadi preamplificatori per i microfoni, gli attacchi per i microfoni stessi, e il radioricevitore, sono stati sistemati su altro telaio più leggero pure in lamiera di ferro; su questo secondo telaio è sistemata anche la scala parlante del radioricevitore e tutte le varie regolazioni di volume e di tono.

I due telai sono fra loro collegati elettricamente da un cavo a 5 fili, di cui uno schermato, per il trasferimento delle varie tensioni e del segnale di eccitazione allo stadio finale.

Nelle fotografie allegate è riportata la vista di una realizzazione pratica dell'impianto di cui sopra, rispettivamente con con il mobile aperto, il retro del mobile per vedere la disposizione interna delle varie parti e il mobile chiuso.

I comandi visibili sul pannello frontale sono rispettivamente:

P1 regolazione volume primo microfono a nastro.
P2 regolazione volume secondo microfono a nastro.
P3 controllo generale di volume dei due microfoni.
P4 regolazione volume fono.
P5 regolazione volume radioricevitore sull'altoparlante spia.
P6 regolazione generale del tono.

Sul potenziometro P5 è abbinato il doppio commutatore manovrabile a trazione, per il trasferimento della ricezione radio dall'altoparlante spia agli altoparlanti pilotati dall'amplificatore.

Sullo schema elettrico è anche visibile una presa con la dicitura « ORG. » vicino alla presa « FONO »; detta presa è stata applicata per consentire di poter sfruttare l'amplificatore mediante la modulazione proveniente dai primi stadi di un organo Hammond, col risultato veramente interessante di ottenere una diffusione dei suoni irradiati dall'organo, molto più brillante e diffusa per quanto riguarda le note acute.

Durante il funzionamento dell'amplificatore, sia come fono che con segnali provenienti dai microfoni, il radioricevitore incorporato può funzionare indipendentemnete per suo conto sull'altoparlante spia consentendo così di poter passare in linea sull'amplificatore la ricezione radio al momento che si presenti come il più opportuno.

La separazione delle due sorgenti di alimentazione anodica rende tutto il complesso particolarmente stabile e contribuisce non poco alle sue salienti caratteristiche di qualità; il filtraggio della corrente anodica dello stadio finale è del tipo a ingresso induttivo, col che è garantita una miglior regolazione di corrente; l'impedenza di filtro deve avere un valore non inferiore ai 4 henry sotto una corrente continua di 200 mA.

L'alimentazione anodica dei vari prestadi e del ricevitore, avviene invece con una normale raddrizzatrice e con due cellule di filtro a ingresso capacitativo, col che è garantito un filtraggio senz'altro sufficiente allo scopo. La prima cellula di filtro ha l'impedenza costituita dal campo di eccitazione dell'altoparlante spia, ma può indifferentemente essere sostituita da una impedenza di almeno 10 henry sotto una corrente di 60 mA. La seconda impedenza dovrà invece avere un valore di almeno un centinaio di henry sotto una corrente massima di 30 mA.

(*il testo segue a pag. 206*)

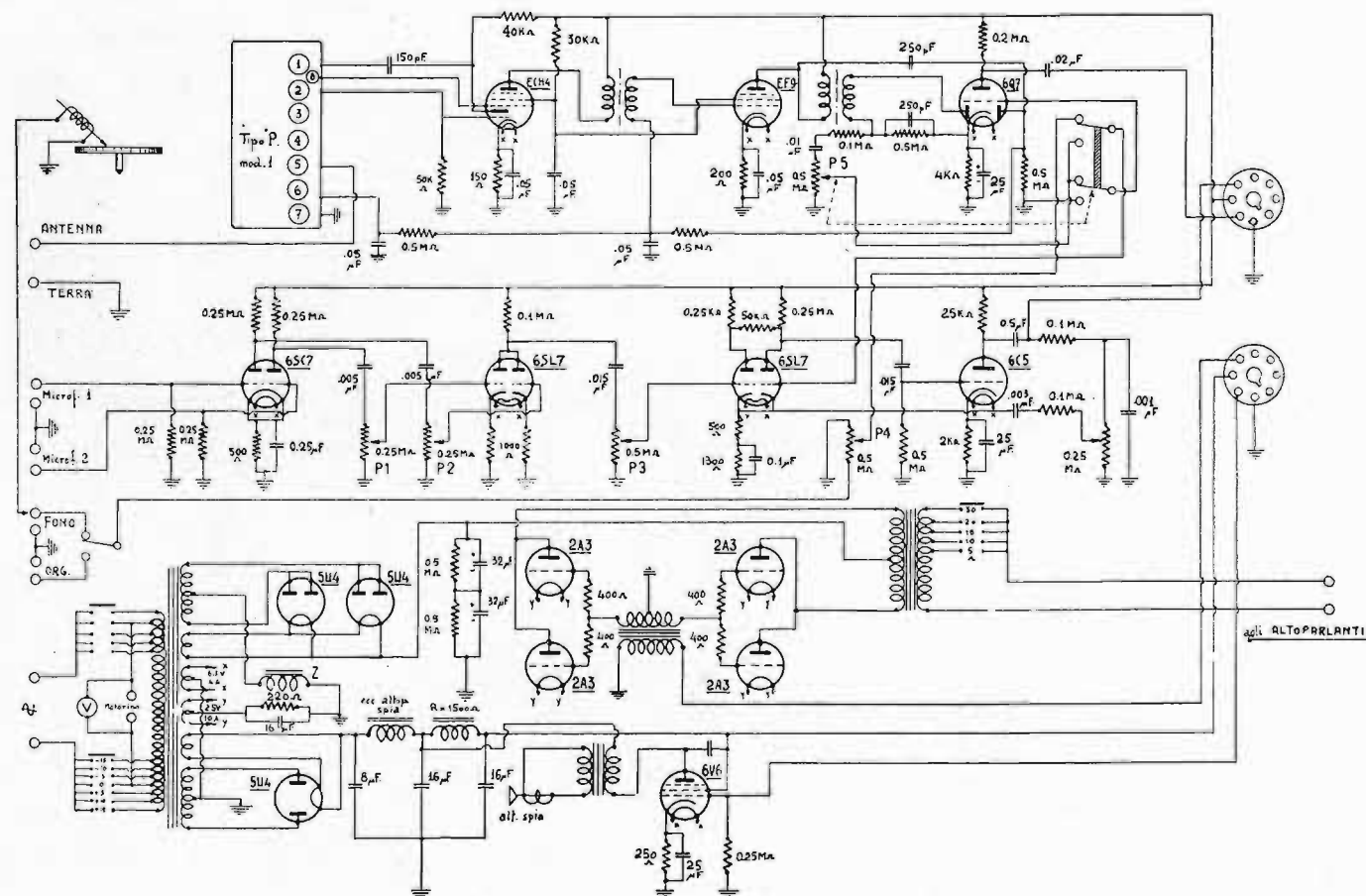
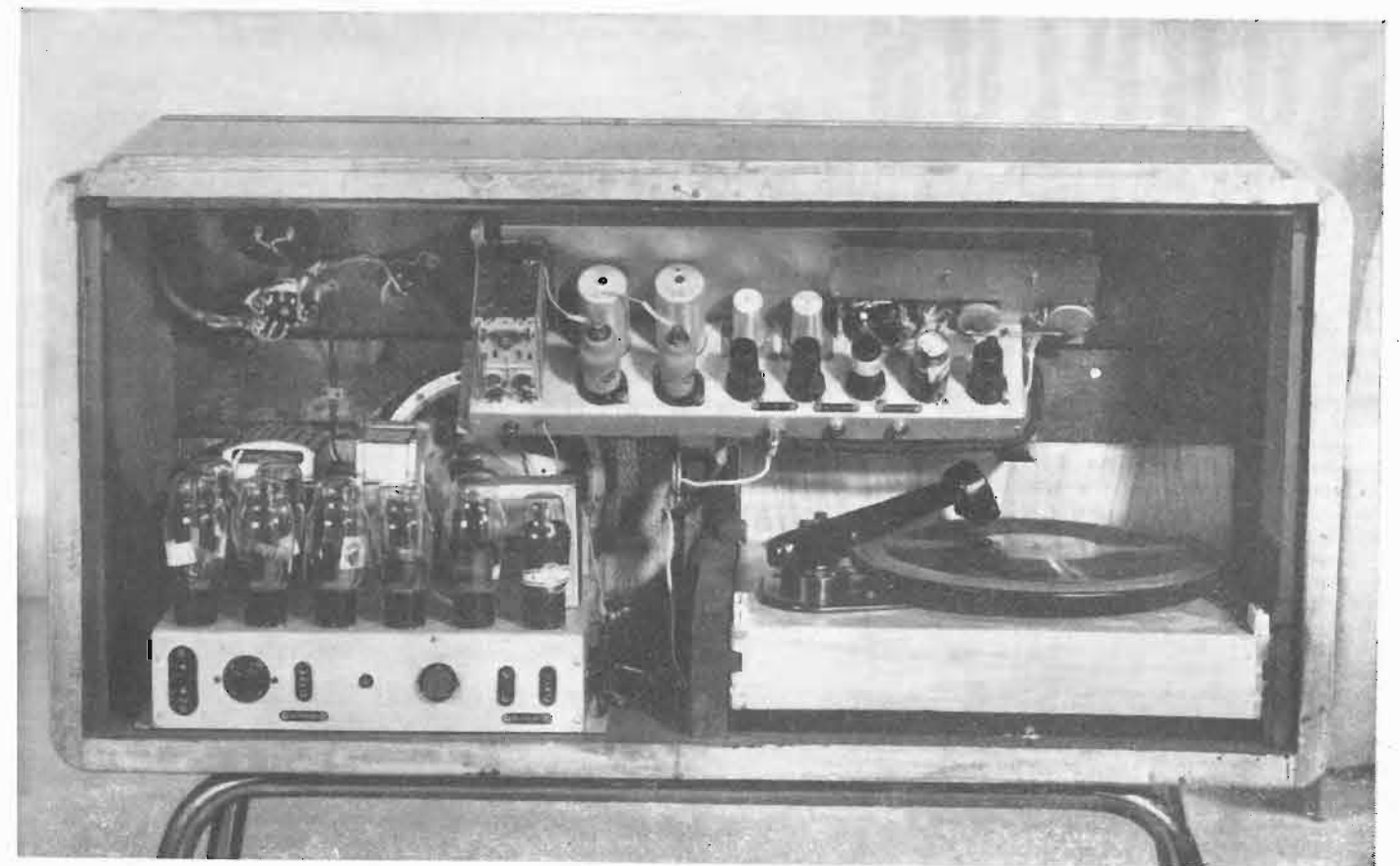



Fig. 1. - Schema elettrico dell'amplificatore ad alta fedeltà. Il complesso è da diverso tempo in funzione in un locale di pubblico trattenimento nel centro di Milano

In alto: visione posteriore del complesso descritto; si noti la disposizione dei due chassis. In basso: il mobile chiuso rivela una linea semplice ed elegante

SURPLUS...

IL PREAMPLIFICATORE BC614E (*)

a cura di i1JK

In fig. 1 è rappresentato lo schema semplificato di principio del preamplificatore che assieme all'accordo di aereo è parte accessoria del trasmettitore BC610.

Sono state indicate le parti più importanti ed è stato omesso per semplicità il generatore locale di bassa frequenza destinato a dare nella cuffia dell'operatore il tono corrispondente alla portante emessa nel funzionamento in grafia (Sidetone oscill.).

Questo schema differisce in alcuni particolari dal solito schema convenzionale. In particolare nel fatto che le due entrate microfoniche sono disaccoppiate da un doppio partitore.

Del tutto originale è inoltre la regolazione del volume a mezzo di due partitori da 1 MΩ. Questa disposizione ha il vantaggio che quanto più viene ridotto il volume tanto maggiore risulta il disaccoppiamento tra le due entrate.

Un altro stadio interessante è il compressore realizzato, come si vede, con un doppio diodo triodo.

Quest'ultimo preleva parte del segnale, lo amplifica, lo passa ad un trasformatore con secondario bilanciato il quale fornisce una tensione continua pulsante di frequenza fondamentale doppia di quella preventivamente amplificata.

Questo fatto permette di ottenere lo spianamento completo del residuo alternato a mezzo di una costante di tempo relativamente bassa (0,5 MΩ e 0,35 μF).

La tensione negativa ottenuta sposta in tratto curvo il punto di lavoro della valvola. L'amplificazione ne risulta per conseguenza ridotta determinando così la compressione.

Si potrebbe pensare che questo spostamento del punto di lavoro debba determinare della distorsione. Ma a questo proposito si deve riflettere che il segnale, nello stadio che provvede alla compressione arriva in griglia con l'ampiezza di qualche decimo di volt solamente e non può interessare un tratto di caratteristica sufficente a determinare una distorsione apprezzabile.

Il potenziometro da 500.000 Ω permette la regolazione della compressione. Si tratta di una regolazione che viene fatta una volta tanto a mezzo di un cacciavite introdotto nel taglio del perno.

Le fig. 3, 4 e 5 dànno gli schemi completi del preamplificatore e del trasmettitore nonchè della scatola di comando (Junction Box).

Detti schemi rappresentano ottimamente non solo l'andamento del principio ma anche la dislocazione delle parti e degli zoccoli di giunzione impiegati (socket e plug).

(*) La presente descrizione fa seguito ad altra apparsa in un precedente fascicolo della Rivista (« *l'antenna* », XXIII, n. 8, agosto 1951, pag. 172 e segg.). L'A. trae occasione per ringraziare ulteriormente i Signori Curzio Bellini (i1TE) e Ivan Puntoni (i1XI) della IRIS RADIO, che gentilmente si sono prestati a procurare gran parte del materiale e a consentire di assistere al montaggio e alla messa a punto di un BC610E.

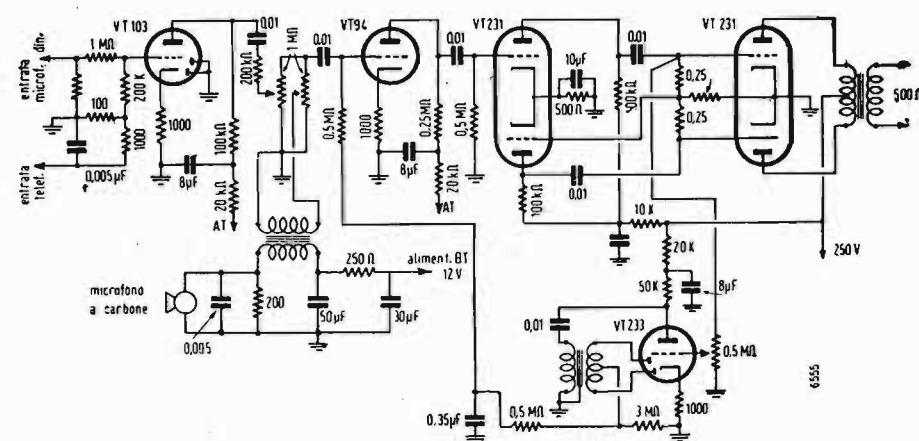



Fig. 1. - Schema di principio semplificato del preamplificatore BC614E

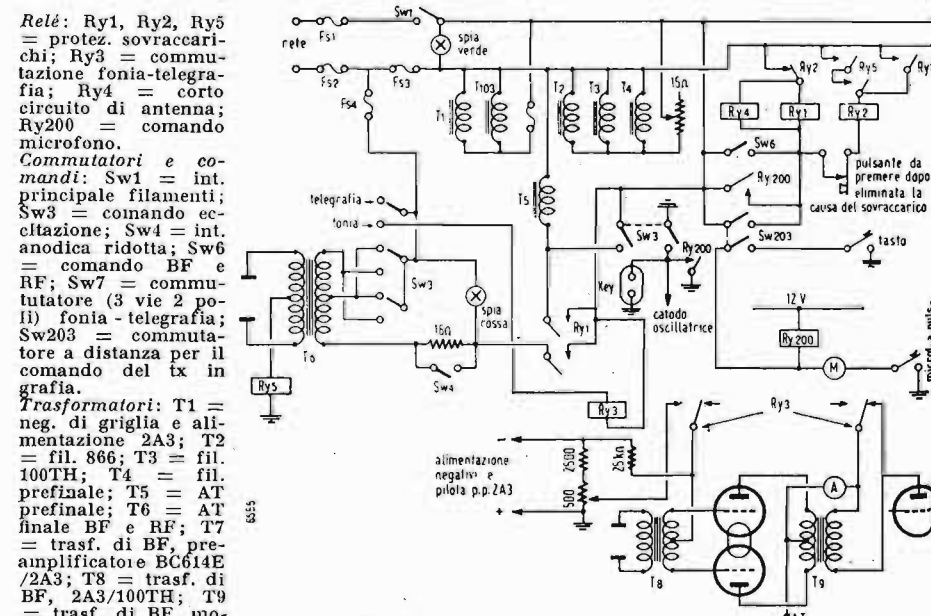
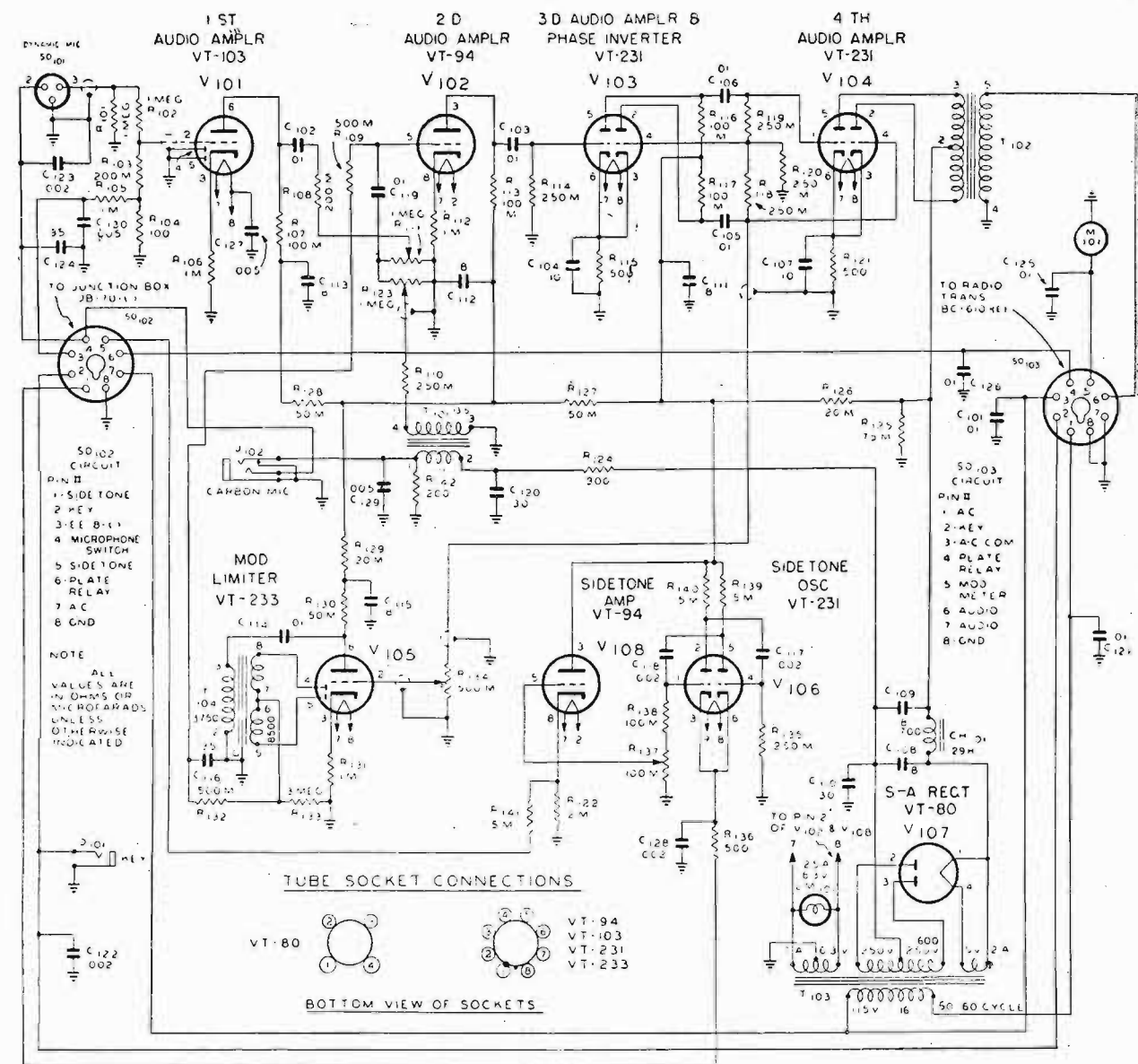
LA DISPOSIZIONE COSTRUTTIVA DEL BC610

In sostanza il trasmettitore dal punto di vista costruttivo è diviso in 3 piani. Il superiore contiene tutta la parte alta frequenza che risulta così accessibile attraverso due sportelli laterali.

Questa parte non ha un vero e proprio chassis con piano di lamiera ma solo un traliccio che supporta i componenti lasciando ampia libertà all'aria di circolare raffreddando il tubo trasmittente.

In questo modo resta favorito pure il raffreddamento dei componenti dislocati sullo chassis immediatamente inferiore. Su questo è invece disposta, su uno chassis vero e proprio in lamiera, tutta la parte di bassa frequenza con le due 100 TH e i trasformatori. Sullo chassis ancora inferiore che appoggia direttamente sulla base è disposto il terzo chassis che contiene i trasformatori e le raddrizatrici per l'alimentazione.

Questa disposizione limita il raffreddamento di questi tubi raddrizzatori dato che l'aria calda non può salire attraverso lo chassis continuo del modulatore posto a minor altezza. Ma la cosa ha poca importanza perchè le raddrizzatrici a vapori di mercurio presentano, data la ridottissima caduta interna, una ridotta dissipazione.

A questi tre chassis fondamentali sono da aggiungere il pannello frontale di comando e la base di protezione. Il primo contiene tutti gli strumenti di comando, interruttori fusibili, manopole di comando e strumenti di misura. La seconda è costituita da una piastra di base di notevole robustezza che con delle grosse molle sopporta durante il funzionamento su mezzo in moto il BC610 preservandolo dagli urti.

Come indicato nell'articolo precedente (1) il sintonizzatore di aereo è fissato a mezzo di bulloni sulla piastra superiore del BC610. Un tratto di cavo coassiale effettua il collegamento tra i due apparati partendo dalla fiancata di sinistra del BC610 coi terminali appositi.

E' a questi terminali che viene invece collegata la linea di alimentazione di una eventuale antenna risonante su di una particolare frequenza (funzionamento da fermo).

Alle fiancate interne del trasmettitore sono fissati i cavi di giunzione tra chassis e chassis ed un cabbaggio particolare per l'alta tensione.

Dal retro del BC610 partono poi due cavi fondamentali: uno per il collegamento con il BC614, il preamplificatore, ed uno per l'alimentazione di rete (Socket 6 - A - C).

Esistono inoltre una presa di terra ed una per il tasto necessario al funzionamento in telegrafia.

Il cavo di collegamento tra *tx* e preamplificatore consente a quest'ultimo di venir allontanato fino a 4 metri circa.

Facciamo notare che un trasmettitore di questa potenza non avrebbe mai potuto contenere un preamplificatore.

Il campo notevole infatti a radio frequenza che si sviluppa all'interno avrebbe introdotto praticamente troppi disturbi nella modulazione. Anzi, un buon collegamento di terra è assolutamente necessario se questi devono essere del tutto eliminati. Abbiamo parlato della disposizione costruttiva e non possiamo che concludere esaltandone la praticità ed eleganza.

La disposizione delle parti infatti consente una volta che venga rimosso il pannello posteriore forellato, buona parte delle operazioni necessarie alla ricerca di qualsiasi guasto. E' molto facile d'altra parte la scomposizione e ricomposizione rapida di tutto il trasmettitore nelle varie parti già citate legate tra di loro dai « plugs » e « sockets » di giunzione.

D'altra parte dobbiamo lodare la cura ed il criterio di massima sicurezza che hanno guidato la Casa costruttrice alla scelta di componenti elettrici e meccanici e nella rispettiva disposizione. Questo studio tecnologico ha reso proverbiale questo trasmettitore che la pratica ha dimostrato quasi immune da guasti. A complemento di quanto detto riportiamo nelle Tabelle I, II e III i codici relativi ai componenti capacitivi e resistivi emessi dalle due principali associazioni americane per la produzione radio:

la RMA (Radio Manufacturers Association)
la ASA (American Standards Association).

Le note relative a questi codici e qualche osservazione sul tipo di standard seguito possono dare facilmente un'idea dell'alto livello dello standard di produzione americano per quanto riguarda questi componenti elettrici.

I CRITERI DI SICUREZZA SEGUITI

La fig. 2 (posta per ovvie necessità di impaginazione, nella pagina di fianco) dà lo schema funzionale completo del trasmettitore. Per il radioamatore potrà essere utilissimo per farsi un'idea dei criteri di si-

(1) « *l'antenna* », XXIII, n. 8, agosto 1951, pag. 172, vista e prospetto del trasmettitore di potenza BC610E con la « antenna tuning unit » BC939A in posizione.

Relé: Ry1, Ry2, Ry5 = protez. sovraccarichi; Ry3 = commutazione fonia-telegrafia; Ry4 = corto circuito di antenna; Ry200 = comando microfono.
Commutatori e comandi: Sw1 = int. principale filamenti; Sw3 = comando eccitazione; Sw4 = int. anodica ridotta; Sw6 = comando BF e RF; Sw7 = commututatore (3 vie 2 poli) fonia - telegrafia; Sw203 = commutatore a distanza per il comando del tx in grafia.
Trasformatori: T1 = neg. di griglia e alimentazione 2A3; T2 = fil. 866; T3 = fil. 100TH; T4 = fil. prefinale; T5 = AT prefinale; T6 = AT finale BF e RF; T7 = trasf. di BF, preamplificatore BC614E/2A3; T8 = trasf. di BF, 2A3/100TH; T9 = trasf. di BF, modulazione 100TH/250 TH; T103 = alimentazione BC614E.

Fig. 2. - Schema funzionale delle protezioni del trasmettitore BC610

Fig. 3. - Schema di principio completo del preamplificatore BC614E

Fig. 1. - Schema di principio completo del trasmettitore BC610E

TABELLA I. — CODICE DEI COLORI USATI PER CONTRASSEGNARE I CONDENSATORI SU INDICAZIONE DELLA RMA (Radio Manufacturers Association) E DELLA ASA (American Standard Association)

1 = Codice RMA a 3 punti colorati per condensatori a mica (questo tipo ha una tensiooe massima di lavoro di 500 V); 2 = codice RMA a 6 punti colorati per condensatori a mica; 3 = Codice ASA a 6 punti colorati per condensatori a mica (il punto nero caratterizza il Codice ASA; la tensione di lavoro è di 500 V); 4 = Codice ASA a 6 punti colorati per condensatori a carta (i due punti argento caratterizzano il Codice ASA; il punto definisce in 167 °F (nero) o in 185 °F (bruno) la temperatura massima di lavoro; 5 = Codice ASA per condensatori tubolari a dielettrico ceramico (la tensione di lavoro è di 500 V); 6 = Codice RMA per condensatori tubolari a dielettrico ceramico (la tensione di lavoro è di 500 V).

TABELLA II (vedi Tabella I)

COLORI	Cifre significative	MOLTIPLICATORE: Cond. a mica e ceram. della RMA Cond. a mica e carta della ASA	MOLTIPLICATORE: Cond. a ceramica della ASA	Tensione di lavoro (V)	Caratteristiche condens. a mica ASA	TOLLERANZA DI CAPACITÀ: Condens. a mica e carta RMA e ASA (percent.)	Condens. ceramici RMA (percent.)	Cond. ceramici di capacità sup. ai 10 pF ASA (percentuale)	Cond. ceramici di capacità inf. ai 10 pF ASA (percentuale)	Coefficente di temperatura di condensatori ($X 10^{-6}$ pF/°C)
Nero	0	1	1		A	20	20	20	2	0
Marrone	1	10	10	100	B	1	1	1		— 30
Rosso	2	100	100	200	C	2	2	2		— 80
Arancio	3	1000	1000	300	D	3	3	2,5	0,25	— 150
Giallo	4	10.000		400	E	4	4			— 220
Verde	5	100.000		500	F	5	5	5	0,5	— 330
Bleu	6	1.000 000		600	G	6	6			— 470
Violetto	7	0 000.000		700		7	7			— 750
Grigio	8	100.000.000	0,01	800		8	2,5			+ 30
Bianco	9	1 000.000.000	0,1	900		9	10	10	1	
Oro		0,1		1000		5				
Argento		0.01		200		10				
Incolore				500		20				

curezza necessari in una apparecchiatura professionale.

I comandi del BC610 sono costituiti da:

— Un comando alim.: Sw_1 che, azionato per primo dà tensione ai filamenti, (trasf. T_2 T_3 T_4) ed ai negativi (T_1) nonchè, tramite il cavo di collegamento al trasformatore di alimentazione del preamplificatore BC614 (T_{103}).

Il controllo dell'avvenuta inserzione è dato dalla spia verde.

Una resistenza variabile di 15 Ω permette la regolazione della tensione dei filamenti.

— Un comando per l'allineamento di frequenza (mediante BC621) e la messa a punto dei primi stadi del trasmettitore Sw_3. Questo commutatore a due vie e due posizioni dà la tensione al trasformatore di A.T. delle prefinali (T_5) e collega a massa il catodo della prima valvola l'oscillatrice. Una volta effettuate tutte le operazioni di messa a punto lo si riporta in posizione di riposo.

— Un comando per la riduzione della tensione anodica: Sw_4; interruttore che aperto inserisce una resistenza di 16Ω nel circuito del primario del trasformatore di alimentazione A.T. (T_6).

— Un comando di B.F. e R.F.: Sw_6. Il comando è indiretto. Avviene per mezzo cioè del relè Ry_1 il quale dà alimentazione con due contatti di lavoro a T_5 e T_6. La spia rossa controlla l'avvenuta inserzione. Inserendo Sw_6 si effettuano tutte le operazioni di messa a punto del trasmettitore per quanto riguarda gli stadi finali. Dopo di che il comando Sw_6 viene riportato assieme a Sw_4 ed Sw_3 nella posizione di riposo.

— Un comando per il passaggio alle posizioni fonia-telegrafia: Sw_7. Si tratta di un commutatore a due posizioni, quattro vie (di cui una non utilizzata) che, con due vie in parallelo per meglio portare la corrente, inserisce nella posizione « fonia » la rete di alimentazione su di un numero maggiore di spire primarie del trasformatore T_6 (A.T. finale) che non per la posizione « telegrafia ».

In tale modo il rapporto di trasformazione viene ridotto e la tensione di alimentazione per la posizione « fonia » ridotta secondo le prescrizioni di un corretto funzionamento in classe C. modulato di ampiezza.

— Un comando Sw_{203} che agisce a distanza (è posto sui tavoli di ricezione nel Junction Box) che con il commutatore a due vie, due posizioni inserisce l'A.T. e permette a mezzo di un tasto, il comando indiretto a mezzo del relè Ry_{200} del trasmettitore in telegrafia (terra sul ritorno catodico della prima valvola oscillatrice).

Il relè Ry è speciale; adatto cioè a scattare e ricadere con alta velocità nel ritmo della manipolazione.

Nel caso si faccia uso di microfono occorre premere l'apposito pulsante di comando per mettere in funzione il trasmettitore.

Disposizione quanto mai saggia perchè risparmia la vita dei tubi e lascia libera la gamma di lavoro.

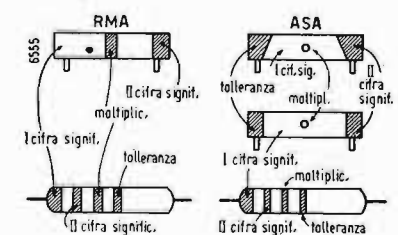
TABELLA III. - CODICE DEI COLORI USATI PER CONTRASSEGNARE I RESISTORI

COLORE	Cifre significative	Moltiplicatore	Tolleranza (percent.)
Nero	0	1	
Marrone	1	10	
Rosso	2	100	
Arancio	3	1000	
Giallo	4	10.000	
Verde	5	100.000	
Bleu	6	1.000.000	
Violetto	7	10.000.000	
Grigio	8	100.000.000	
Bianco	9	1.000.000.000	
Oro		0,1	5
Argento		0,01	10
Incolore			20

Fig. 5. - Schema di principio completo della scatola di comando JB70A

Nel caso invece si voglia far funzionare il trasmettitore senza passare attraverso al preamplificatore e ai cavi in distanza occorrerà semplicemente commutare Sw_6 e comandare il ritorno catodico dell'oscillatore a mezzo del tasto collegato alla presa contrassegnata dalla scritta Key.

L'alimentazione in continua del relè Ry_{200} è ottenuta a parte nel pannello di comando (Junction Box) a mezzo di adatto raddrizzatore.

Naturalmente passando dalla fonia alla telegrafia occorre commutare ogni volta Sw_7 e così facendo si mette in funzione il relè Ry_3 che ha il compito, come abbiamo già visto e come indicano i contatti rappresentati vicino, di bloccare o meno il finale a B.F. a mezzo di una forte tensione negativa.

— Un dispositivo di sicurezza a mezzo di un relè Ry_5 di sovraccarico che scatta solo per un impulso di corrente superiore a circa il doppio della corrente normale. Ry_5 attirando fa attirare mediante la chiusura di due contatti di lavoro il relè Ry_2 il quale si mantiene poi attratto, nel caso che Ry_5 ricada, a mezzo di un suo contatto di lavoro (Ry_2) posto in parallelo ai contatti di Ry_5.

Il relè Ry_1 (che permette l'alimentazione della A.T.) trovandosi con il circuito interrotto dal contatto di riposo Ry_2 cade ed interrompe l'A.T. eliminando ogni pericolo da parte del cortocircuito sopravvenuto.

Rimosso il cortocircuito, è sufficente premere l'apposito pulsante (contrassegnato dalla sigla « push to reset ») per fare riattirare Ry_1 e quindi ridare l'alimentazione al finale.

— Un certo numero di contatti di sicurezza che inseriti in vari punti del circuito condizionano il funzionamento dei vari organi al fatto che ogni cosa sia correttamente inserita; ciò allo scopo di impedire durante la messa a punto false manovre che potrebbero compromettere la sicurezza dell'impianto o dell'operatore.

Appositi contatti a pressione degli sportelli laterali infatti danno tensione a Ry_1 e per conseguenza alle placche solo se convenientemente pressati dagli sportelli chiusi.

Dovendo ad esempio cambiare la bobina di placca del finale per uno spostamento di gamma si deve aprire lo sportello laterale sinistro e questa operazione per quanto già detto toglie l'alta tensione.

Le precauzioni però non sono mai troppe. Conviene in ogni caso dare un'occhiata alla spia rossa per controllare che sia spenta e, per il caso che la lampadina si sia rotta, impugnare la bobina per i sup-

(il testo segue a pag. 206)

RADAR IPERBOLICI

(PARTE PRIMA)

BERARDO BIRARDI

I Radar iperbolici, sviluppatisi in Inghilterra e negli Stati Uniti negli anni dal 1940 al 1944 come sistemi di aiuto alla navigazione marittima ed aerea, hanno assunto grandissima importanza in questi ultimi anni.

Essi permettono di creare famiglie di coordinate iperboliche alle quali i navigatori possono riferirsi, per determinare la loro posizione, mediante la misura delle differenze dei tempi di ricezione di segnali radio provenienti da punti fissi a terra.

E' quindi una possibilità del tutto nuova che si offre al navigatore marittimo ed aereo: quella di « fare il punto » a mezzo di radioonde, e quindi indipendentemente da condizioni metereologiche, di visibilità, di deriva ecc. che limitano i sistemi classici di navigazione, e con precisione spesso maggiore di questi.

Negli ultimi anni inoltre si sono studiati apparati automatici, appoggiati su misure radar iperboliche, per tracciare la rotta seguita dal veicolo, e addirittura per pilotare automaticamente il veicolo su di una rotta prestabilita.

La navigazione iperbolica si basa sulla proprietà geometrica delle iperboli di essere il luogo dei punti a differenza costante di distanza da due punti fissi che costituiscono i « fuochi » della iperbole. Consideriamo (fig. 1) due stazioni trasmittenti A e B e supponiamo che esse irradiino segnali in sincronismo: supponiamo che sulla nave nel punto F si trovi un apparato capace di ricevere questi segnali: su di esso giungerà il segnale di A dopo un tempo t_1 proporzionale alla distanza $\overline{AF}$, quindi il segnale da B dopo un tempo t_2 proporzionale alla distanza $\overline{BF}$; la differenza di tempo $(t_2 - t_1)$, proporzionale alla differenza di distanza $\overline{BF} - \overline{AF}$, individua una particolare linea iperbolica alla quale appartiene il punto F: ogni volta che sul ricevitore si leggerà la stessa differenza di tempo, la nave si troverà sulla stessa iperbole. Le stazioni A e B caratterizzano quindi una « famiglia » di iperboli, ciascuna individuata da una particolare differenza di tempo.

Con ciò il navigatore ha determinato una delle due coordinate necessarie alla sua posizione: egli sa infatti su quale iperbole si trovi ma non può sapere *su quale punto* di questa iperbole è la nave perchè *tutti* i punti danno la *stessa* differenza di tempo.

Per completare il sistema basta una seconda coppia di stazioni trasmittenti, C e D, che irradino segnali sincroni fra di loro: questa copia costruirà una seconda famiglia di iperboli che si intersecano con quelle della prima. Sul ricevitore in F si leggerà una seconda differenza di tempo $(t_4 - t_3)$, relativa ai tempi di arrivo dei segnali da D e C, che individua una iperbole della seconda famiglia.

La nave si troverà allora sicuramente nel punto di intersezione della iperbole $(t_2 - t_1)$ della prima famiglia con quella $(t_4 - t_3)$ della seconda.

1 - GENERALITA'

I sistemi iperbolici possono essere classificati secondo la frequenza usata, e secondo il tipo di radiosegnali impiegati. In generale si usano frequenze relativamente basse per avere buone portate per onda superficiale, o relativamente alte quando si vogliano utilizzare, per ampie portate, le onde riflesse dallo strato E della ionosfera, o alte quando, come nel caso della navigazione aerea, sia sufficiente l'uso della propagazione rettilinea per onda spaziale. Più avanti, dopo che avremo descritto i varii sistemi ed avremo esaminate le caratteristiche di propagazione, di banda passante ecc. di ciascuno, parleremo più estesamente della questione delle frequenze in relazione al tipo di propagazione che si desidera avere.

Due tipi di segnali sono stati usati: impulsi e le onde continue. Al primo tipo appartengono il Sistema « Loran » (Long Range Navigation) americano ed il sistema « Gee » inglese, al secondo il sistema « Decca » inglese.

La trasmissione ad impulsi è preferita per la maggior parte dei sistemi attuali, per i grandi vantaggi che essa presenta rispetto a quella ad onda continua: potenza media dei trasmettitori bassa pur con alta potenza degli impulsi a radio frequenza, eliminazione assoluta di ogni ambiguità posizionale in quanto gli impulsi sono intervallati l'uno dall'altro da un tempo molto maggiore di quello impiegato da un impulso a percorrere le massime portate utili: nei sistemi ad onda continua invece si hanno le condizioni iniziali dopo ogni ciclo dell'onda, e quindi una conseguente

Fig. 1. - Determinazione di un « fix » iperbolico.

ambiguità: ciò vedremo meglio quando parleremo del sistema « Decca », di cui questa ambiguità è una caratteristica.

Gli impulsi però occupano un « canale » di frequenze molto esteso: se d è la durata dell'impulso, si dimostra che la banda di frequenza costituente il suo spettro ha una larghezza di $2/d$ (trascurando i termini di ordine molto elevato nella serie di Fourier): un impulso lungo 10 microsecondi occupa quindi un canale di 200 kHz; questo fatto potrebbe esser considerato un difetto dei sistemi impulsivi rispetto a quelli ad onda continua, per applicazioni su vasta scala dei metodi iperbolici; però lo svantaggio è solo apparente: infatti una infinità di trasmettitori ad impulsi possono lavorare sullo stesso canale purchè usino una cadenza impulsiva diversa l'uno dall'altro; i circuiti di tempo dell'apparato ricevitore vengono sincronizzati sulla cadenza della stazione desiderata ed allora, sull'indicatore oscillografico, solo l'impulso di questa stazione starà fermo sull'asse dei tempi, mentre tutti gli altri scorreranno veloci sull'asse senza recare disturbo: in un sistema ad onda continua invece è impossibile che due stazioni lavorino sullo stesso canale senza interferirsi in modo continuo: in conclusione la situazione si rovescia ed in una applicazione su vasta scala di stazioni iperboliche l'ingombro di frequenze è minore per i sistemi impulsivi.

Le stazioni iperboliche lavorano normalmente in coppie « Master-Slave » (Padrona-Schiava), oppure in terne o in quadrilateri in certi casi speciali che vedremo. Nei sistemi ad impulsi i segnali delle varie stazioni di un gruppo non vengono trasmessi simultaneamente, perchè la schiava vien comandata dall'impulso della padrona, che impiega un certo tempo a percorrere la distanza fra le due stazioni. Questo fatto non introduce tuttavia complicazioni nel problema geometrico del tracciamento delle iperboli in quanto la differenza fra i tempi di trasmissione è una semplice costante, da sottrarsi alla differenza dei tempi di ricezione degli impulsi del gruppo.

Il navigatore ottiene un punto di posizione (detto « *fix* ») trovando le iperboli relative a due o più coppie di stazioni. Nella rotta visibile in figura 2, ad esempio, il navigatore ottiene una iperbole dalla coppia A-B, ed un'altra dalla C-D: il suo fix è nell'incrocio F delle due iperboli.

Fig. 2. - Copertura di una « terna » iperbolica.

Queste misure possono essere eseguite una di seguito all'altra oppure contemporaneamente, o possono anche esser continuamente indicate da un apparato automatico che traccia la rotta seguita dal navigatore.

Il numero di iperboli distinte che può esser utilizzato per ogni coppia di stazioni dipende dalla distanza fra le stazioni, e dalla minima frazione di tempo che può apprezzarsi, sull'apparato indicatore del ricevitore, nella misura delle differenze di tempo. Infatti tutte le iperboli relative ad una coppia intersecano la retta che unisce le due stazioni (vedi paragrafi successivi): detta B la distanza fra queste, essa equivale ad un tempo di propagazione della radioonda $T = B/c$ essendo $c = 3.10^8$ m/sec.

Se t è la minima frazione di tempo misurabile. le iperboli utilizzabili sono in

numero di T/t. Ad esempio nel sistema « Gee » si hanno circa 1000 iperboli per ciascuna coppia, mentre nel « Loran » e « Decca » si giunge fino ad 8000 ÷ 10.000.

Fissate le posizioni dei gruppi di stazioni, tutte le relative iperboli vengono calcolate e tracciate su speciali carte insieme alle coordinate geografiche, astronomiche ed a tutte le altre più utili informazioni sulla navigazione; tutti i dati numerici vengon riuniti in appositi manuali. Il navigatore ha a disposizione queste carte e manuali per mezzo dei quali può scegliere le stazioni che gli interessano e trovare sulle carte la sua posizione non appena misurate due differenze di tempo relative a

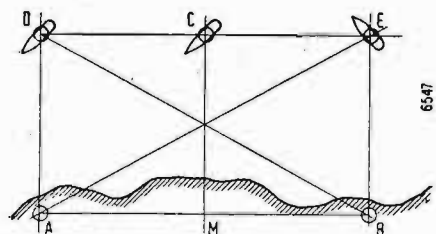



Fig. 3. - Posizioni del navigatore rispetto ad una « coppia ».

due coppie. Mari e terre si vanno coprendo di fitte reti di iperboli, poichè Americani ed Inglesi si sono messi di impegno ad estendere sempre di più questi sistemi, la cui utilità ovviamente è strettamente legata alla estensione del globo terrestre coperta da essi.

Un navigatore che utilizzi la navigazione iperbolica può studiare, a mezzo di carte o altro, le indicazioni di tempo che deve ottenere su una serie di punti sulla sua rotta e può preparare il suo equipaggiamento perchè possa leggere immediatamente, non appena giunto su ciascun punto, le relative indicazioni di tempo. La correlazione tempo-luogo è istantanea, e quindi non ci sono calcoli di derive, velocità ecc. da dover eseguire per trovare la posizione attuale. Oltre a ciò tutti i vantaggi dell'impiego di radioonde in luogo di mezzi ottici. La precisione raggiungibile nella determinazione dei « fix » è d'altra parte, come vedremo parlando in dettaglio dei varii sistemi, più che soddisfacente per gli usi navigazionali.

2 - EQUAZIONE DEI SISTEMI IPERBOLICI IMPULSIVI

Questi sistemi, come tutti i Radar, fondano le loro misure di distanza sul fatto che una radioonda impiega un certo tempo per percorrere una certa distanza: in un microsecondo una radioonda percorre trecento metri. E' utile adottare 300 m come unità di lunghezza nella successiva trattazione, chiamandola « *microsecondo-luce* » per analogia con l'unità astronomica (leggermente... più grande) di lunghezza chiamata « anno-luce ». Adottando il microsecondo-luce come unità di lunghezza, ed il microsecondo come unità di tempo, una distanza è numericamente uguale al tempo che una radioonda impiega a percorrerla. Consideriamo (fig. 3) una coppia di stazioni iperboliche A e B. Se queste emettono i loro impulsi in sincronismo, un navigatore che si trovi su di un punto C ugualmente distante da A e B riceverà contemporaneamente i due impulsi.

Un navigatore che invece si trovi in D riceverà prima il segnale di A, poi quello di B; la differenza dei tempi di arrivo dei due segnali, in microsecondi, sarà numericamente uguale alla differenza v delle distanze $(\overline{DB} - \overline{DA})$ in microsecondi-luce, cioè

$$t = v \qquad [1]$$

essendo t = differenza di tempo in μsec e v = distanza in μsec-luce = $\overline{DB} - \overline{DA}$

Se il navigatore fosse in E esso riceverebbe prima l'impulso da B, poi quello da A: la differenza di tempo sarebbe sempre t, essendo sempre v la differenza di distanza; questo ragionamento può ripetersi per tutte le coppie di iperboli simmetriche rispetto alla perpendicolare MC alla retta AB.

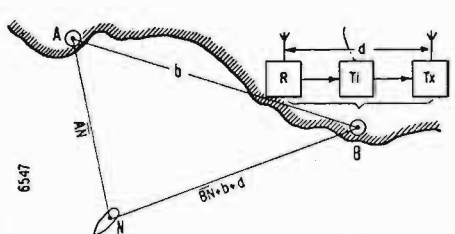



Fig. 4. - Disposizione di una stazione «slave».

Matematicamente i due casi possono esser resi distinti cambiando, per il secondo, i segni dei termini nella [1]: praticamente questo è impossibile perchè su gli apparati di bordo le differenze di tempo possono essere misurate solo in valore assoluto.

Per risolvere questa ambiguità le due stazioni di ciascuna coppia non trasmettono mai i loro segnali contemporaneamente: come già abbiamo detto, una delle due stazioni, la « Master » pilota l'emissione della « Slave » con i suoi impulsi. Supponiamo che A sia la « Master » (fig. 4).

Nei sistemi attualmente impiegati la schiava B funziona come un « Beacon » (1) ed è quindi costituita da un *ricevitore* R, da un apparato ritardatore « *timer* » T_t, e da un *trasmettitore* T_x.

Chiamiamo b la distanza AB in μsec-luce: il segnale di A verrà ricevuto da R dopo un numero di microsecondi pari a b: il segnale ricevuto metterà in azione i circuiti di comando del trasmettitore, passando attraverso l'apparato chiamato « timer » che ha la funzione di provocare (e controllare) un *ritardo* d, costante, fra istante di ricezione su R del segnale da A, ed istante di emissione del segnale schiavo dal T_x.

In totale quindi il segnale schiavo partirà da B un tempo $D = b + d$ dopo che è partito quello di A. La equazione [1] diverrà

$$t = D + v \qquad [2]$$

In queste condizioni la ambiguità di cui abbiamo precedentemente parlato è eliminata: infatti (fig. 3) se il navigatore adesso si trova in D esso misura una differenza di tempo $t_1 = D + v$, mentre se si trova in E esso misura $t_2 = D - v$: in generale la qualità v comparirà nella equazione con segno positivo se il navigatore è più vicino ad A che a B, con segno negativo nel caso contrario.

Il campo dei possibili valori di v è evidentemente uguale a b, essendo, come detto, b la lunghezza in μsec-luce della linea AB chiamata « *linea di base* » (baseline) infatti nel triangolo ABN, ove N è la posizione del navigatore, la differenza fra i lati AN e BN non può essere maggiore del lato AB. Il campo dei valori di t è di conseguenza da $D + b$ a $D - b$: se D è reso più grande di b, t sarà sempre positivo, cioè l'impulso di A sarà sempre ricevuto prima dello schiavo B.

Effettivamente nella espressione di D non compaiono solo i termini b e d, ma il ritardo vien reso ancora più grande aggiungendo una terza quantità $L/2$, pari a metà *del ciclo L di ripetizione* degli impulsi trasmessi: ciò allo scopo di presentare, sull'indicatore oscillografico dell'apparato navigatore, gli impulsi master e slave su righe separate. Ciò vedremo meglio in seguito.

Con questa ultima aggiunta abbiamo:

$$D = \tfrac{1}{2}L + b + d \qquad [3]$$

$$t = \tfrac{1}{2}L + (b + d) + v \qquad [4]$$

ed il campo di t sarà, poichè v può variare da $(-b)$ fino a $(+b)$, quello dei valori da $(\frac{1}{2}L + d)$ fino a $(\frac{1}{2}L + 2b + 2d)$.

Valori tipici sono L = 40.000 μsec, pari ad una frequenza di ricorrenza (PRF) degli impulsi di 25 al secondo, b = 1000 μsec-luce = 300 km; d = 1000 ÷ 2000 μsec.

Il tempo d, che rappresenta il ritardo introdotto dal « timer » della stazione schiava, viene chiamato « *ritardo-codice* » perchè durante la scorsa guerra veniva cambiato ogni tanto allo scopo di render le reti iperboliche non utilizzabili da parte del nemico.

Infatti solo conoscendo esattamente il valore del termine D è possibile riferire alla giusta iperbole la differenza t di tempo misurata dall'indicatore dell'apparato navigatore.

(*continua*)

(1) « *l'antenna* », XXIII, nn. 5, 6, 7, maggio, giugno, luglio 1951: « Radar a Risposta ».

ERRATA - CORRIGE

Nell'articolo « Radar a Risposta » parte seconda (« *l'antenna* », XXIII, n. 6, giugno 1951, pag. 137 e segg. si è incorsi in alcuni errori e inesattezze.

A pag. 137:

Colonna I, ultimo periodo, in luogo di: « Ha una portata massima di 100.000 Yds (91 m); la sua antenna... » *correggere*: « Ha una portata massima di 100.000 Yds (91 km) e permette la misura della distanza di bersagli con risponditore con una precisione di 100 Yds (91 m); la sua antenna... ».

Colonna III, ultimo periodo, in luogo di: « ma variano in altezza l'una rispetto all'altra, e lo spostamento può essere variato... » *correggere*: « ... ma variano in altezza l'una rispetto all'altra ruotando l'antenna. Le due rappresentazioni compaiono sull'oscilloscopio contemporaneamente, ma leggermente spostate l'una rispetto all'altra, e lo spostamento può essere variato... ».

Tabella 3, quart'ultimo rigo, in luogo di: « Portata 91 m » *correggere*: «Portata 91 km».

A pag. 138:

Colonna I, primo periodo, in luogo di: « ... sul "range step" lungo la rappresentazione » *correggere*: « .... sul "range step" con la manovra di apposito volantino sul pannello, collegato meccanicamnte ad un contatore calibrato in centinaia di Yds. Nella scala di 100.000 Yds la manovra di tale volantino sposta il "range step" lungo la rappresentazione ».

Inoltre le foto 7 ed 8 sono scambiate rispetto alle didascalie.

PICCOLO IMPIANTO GALVANICO PER RADIOMECCANICI [1]

di GIORGIO ANTONIO UGLIETTI

SOMMARIO

Vengono descritte le modalità d'impiego e di costruzione di un piccolo impianto galvanico atto a mettere in grado il radiomeccanico, con poca spese e semplicità di funzionamento, di effettuare i lavori più svariati di galvanostegia, qualie stagnatura e nichelatura di calotte di trasformatori, nichelatura di viti e minuterie, cadmiatura o nichelatura dei telai, argentature di contatti, ecc.

1 - INTRODUZIONE

Quali sorgenti di energia elettrica a corrente continua per scopi galvanici si sono usate nel passato pile (Daniell, Smee, Bunsen, ecc.), termopile (Clamond, Noè, Gülcher) e più recentemente dinamo.

Attualmente trovano sempre più vasto impiego i raddrizzatori metallici statici che, rispetto ai gruppi rotanti motore-dinamo, offrono i seguenti vantaggi: rendimento elettrico molto elevato (più del doppio), funzionamento sicuro, in quanto non essendovi organi in movimento sono assenti gl'inconvenienti relativi a contatti difettosi, a usura meccanica, manutenzione, lubrificazione e scintillio alle spazzole, essi non causano quindi nessun disturbo alle radioaudizioni e sono completamente silenziosi e hanno un costo sensibilmente più basso.

Mettendo a profitto gli ultimi progressi tecnici è stato realizzato dalla Ditta citata in calce (1) il piccolo apparecchio per galvanica di cui ci accingiamo alla descrizione.

2 - COSTRUZIONE DELL'APPARECCHIO

Le caratteristiche elettriche dell'apparecchio possono così riassumersi: alimentazione universale da qualsiasi rete luce o di forza motrice; erogazione a c.c. 4 A con tensioni variabili mediante sei prese ciascuna calcolata in modo che corrisponde alle tensioni più adatte per un determinato lavoro galvanico.

In fig. 1 è riportato lo schema elettrico relativo; l'apparecchio viene collegato alla rete di alimentazione a c.a. mediante la spina P; I è l'interruttore che accende o spegne l'apparecchio; C il cambiatensioni (situato internamente) previsto per valori di rete compresi fra 110 e 280 V; T è i trasformatore che abbassa la tensione d'entrata ai valori desiderati; S è l'elemento raddrizzatore al selenio ed R un limitatore di massima corrente che protegge l'apparecchio da sovraccarichi accidentali; L è la lampadina spia a 4,5 V.

Dopo quanto premesso passiamo ad esaminare le caratteristiche intrinseche dei vari componenti. Esistono semplici formule che permettono di calcolare agevolmente qualsiasi circuito in cui intervengono raddrizzatori metallici, richiamandoci ad altro lavoro dell'A. (2), nel caso in esame la formula che ci interessa è:

$$E_1 = E_2 \times K + ND$$

dove:

E_1 = tens. altern. all'entrata del raddrizzatore, in volt;

E_2 = tens. cont. all'uscita del raddrizzatore, in volt;

K = 2,3 = fattore di forma;

N = numero delle cellule in serie;

D = 1,1 = caduta di tensione.

Occorrendo le tensioni di 0,8 - 1,2 - 2,1 - 3,1 - 5 - 6 V, e impiegando una cellula da 5" × 6" del tipo BR (3), si ha:

E_1 = 1,2 × 2,3 + 1 × 1 = 2,84 V c.a. tensione che si riferisce alla prima tensione (morsetto N. 1); per le rimanenti, sostituendo a E_2 i rispettivi valori si ottiene:

3,76 - 5,83 - 8,13 - 12,5 - 14,8 V

La corrente secondaria apparente del trasformatore essendo del 57 % maggiore di quella a c.c. è di 6,28 A. Riepilogando, i dati costruttivi del trasformatore sono:

primario 110 - 125 - 160 - 220 - 260 - 280 V

secondario 2,84 - 3,76 - 5,83 - 8,13 - 12,5 - 14,8 V

corrente apparente secondario 6,28 A

Per quanto riguarda quest'ultimo dato va notato che esso si riferisce solo a semicicli, per cui è possibile senza alcun pregiudizio, correggendo opportunamente la c.d.t. nel trasformatore, dimensionare quest'ultimo solo per 3,14 A in luogo di 6,28; lo stesso dicasi del primario, escludendo però ovviamente dal computo la corrente a vuoto.

Per il raddrizzatore al selenio S (vedi fig. 1) si è impiegata, come già si disse, una cellula da 5" × 6", ossia 127 × 152 mm, avente le seguenti caratteristiche « standard »:

corrente continua max. in circuito monofase a semionda . . . . 4,3 A

tensione c.a. max. applicabile . . 26 V

temperatura max. di funzionamento ammissibile . . . . 90° C

caduta di tensione nella cellula a pieno carico . . . . 1,1 V

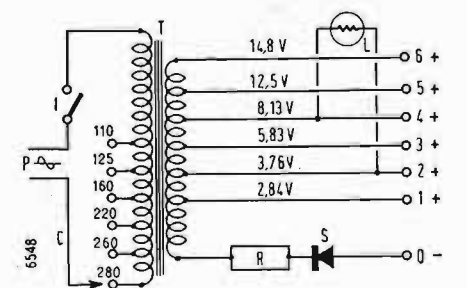



Fig. 1 - Schema elettrico dell'apparecchio.

Il limitatore R ha il compito d'impedire che accidentalmente venga superata la corrente di 4 A, in luogo di esso si può impiegare semplicemente un fusibile tarato o inserire un amperometro che dia l'indicazione della corrente erogata dall'apparecchio.

La cassetta metallica entro cui è racchiuso l'apparecchio ha le dimensioni di 220 × 280 × 110 mm.

3 - FUNZIONAMENTO

Si collegano i poli + e — dell'apparecchio mediante treccia di rame avente una sezione netta di 1,6 mmq; se il tratto da percorrere tra apparecchio e vasca è di parecchi metri è consigliabile usare una sezione di 2 o più mmq; il polo positivo deve essere collegato agli anodi e quello negativo agli oggetti da galvanizzare.

In alcuni casi può essere utile disporre di una corrente alquanto superiore ai 4 A, e ciò per periodi di tempo limitati; maggiorando opportunamente la sezione dei conduttori che adducono la c.c. alla vasca ed escludendo il limitatore R (a tale scopo potrebbe essere inserito nel circuito dell'apparecchio un interruttore supplementare che metta in corto circuito il limitatore R), esiste la possibilità di ricavare correnti notevoli.

Con l'ausilio di opportuni grafici (4), si possono calcolare i tempi d'intermittenza come riportato in Tabella I.

Sia per funzionamento normale che intermittente si procede come segue: collegato l'apparecchio alla rete, si inseriscono i conduttori che giungono dalla vasca ai morsetti dell'apparecchio (vedi fig. 2), è utile impiegare cordoni e spine colorate in modo da differenziare a colpo d'occhio le polarità (ad es. nero per il — e rosso per il +); il morsetto centrale si riferisce al polo negativo e pertanto una volta collegato non deve essere più rimosso, gli altri sei morsetti si riferiscono invece alle sei tensioni positive: la spina relativa va quindi inserita nel morsetto che fornisce la tensione più adatta per un determinato lavoro galvanico, i morsetti sono numerati in modo progressivo con le tensioni nell'ordine riportato in Tabella II.

Si tenga presente che, essendo la resistenza interna del raddrizzatore non nulla, si hanno variazioni di tensione ai morsetti in funzione del carico, con piccoli carichi di vasca le tensioni sono più elevate di quelle a pieno carico, si neutralizza questo effetto nel seguente modo: se ad esempio per un determinato lavoro galvanico è adatto a pieno carico il morsetto 3, a carico ridotto si impiegherà invece il morsetto 2 e per servizio intermittente ci si sposterà sul morsetto 6.

Completa il piccolo impianto una vaschetta di vetro delle dimensioni di 250 × 200 × 160 mm circa, in cui trovano posto lateralmente due anodi da collegarsi in parallelo fra loro e delle dimensioni di 180 × 150 mm, e al centro un telaietto o più semplicemente un filo di rame di non meno 2 mmq di sezione, a cui verranno appesi gli oggetti da galvanizzare.

4 - GALVANOSTEGIA

Sono utili alcuni accessori che permettono di ottenere lavori molto accurati, essi sono: un recipiente in legno con segatura di legno non resinoso, preferibilmente di rovere, noce, faggio, nel quale si immergono gli oggetti per asciugarli; una pulitrice elettrica per la pulitura e ravvivatura degli oggetti, e infine una vasca con acqua corrente.

Prima di procedere al deposito galvanico occorre compiere alcune operazioni di preparazione della superficie dei metalli da galvanizzare e che influiscono per circa

(1) Pubblicato con autorizzazione del Laboratorio K3 di Milano, titolare dei brevetti relativi.

(2) G. A. UGLIETTI: « I raddrizzatori metallici », Editrice Il Rostro, Milano; pag. 73.

(3) G. A. UGLIETTI: « I raddrizzatori metallici », Editrice Il Rostro, Milano; pag. 114.

(4) G. A. UGLIETTI: « I raddrizzatori metallici », Editrice Il Rostro, Milano; pag. 74, grafico 32.

TABELLA I. — Sovraccarico di corrente in funzione del tempo di funzionamento e del tempo di intervallo

tempo di funzionamento (5)	*tempo d'intervallo* (5)	*ampere max ricavabili*
1	10	20
2	10	16
3	10	12
6	10	9
10	10	7

(5) Il tempo è espresso in minuti primi.

TABELLA II. — Utilizzazione dei vari morsetti del "Galvano Simplex"

morsetto N.	1	2	3	4	5	6
tensione a pieno carico in volt	0,8	1,2	2,1	3,1	5	6
adatto per lavoro di	argentatura antimoniatura	ramatura, zincatura, nichelatura, doratura, ottonatura, stagnatura, ecc. ecc.			disossidazione, sgrassatura elettrolitica, cromatura (solo di piccoli pezzi), ecc.	

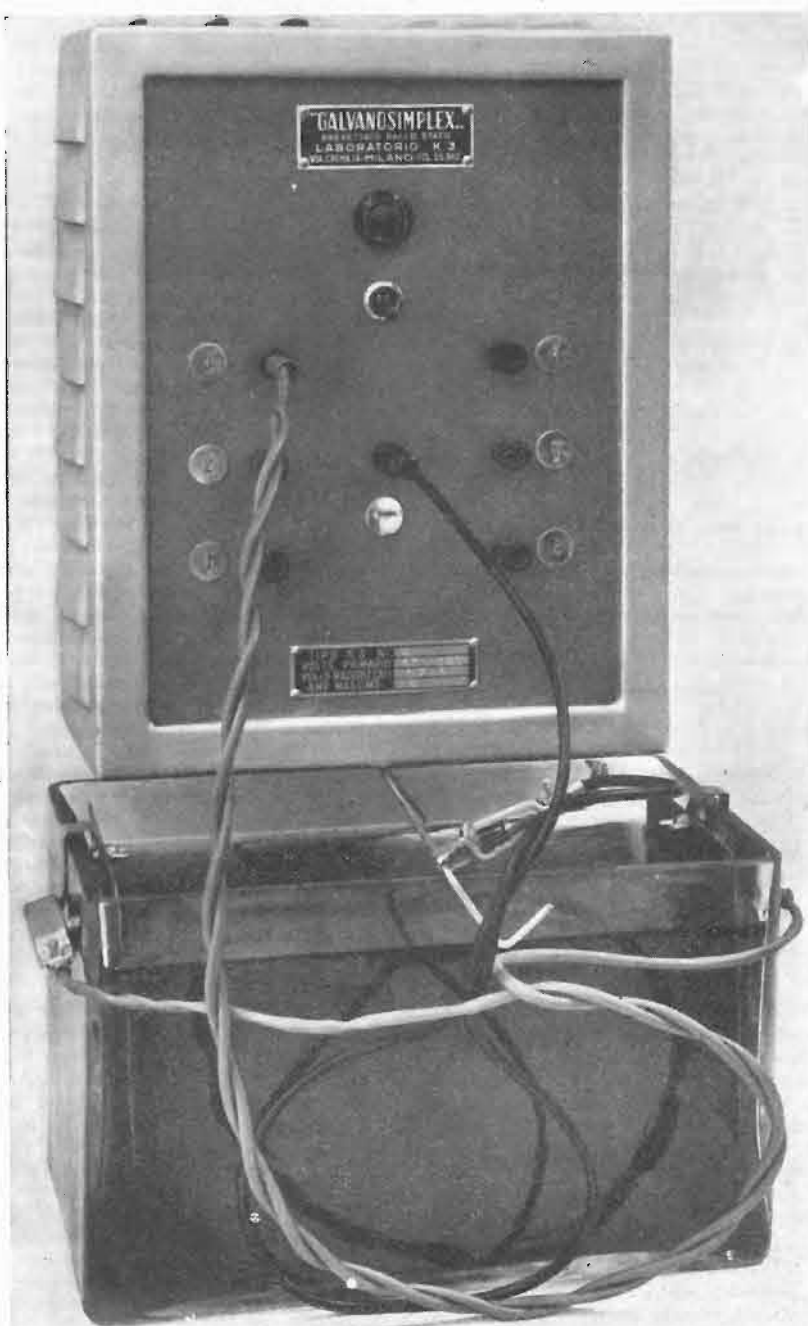



Fig. 2. - Collegamenti dell'apparecchio alla vasca.

l'80 % sulla buona riuscita del deposito; a tal fine si procede come segue: se gli oggetti presentano ossidazioni o incrostazioni superficiali di natura chimica si tratteranno con soluzioni acide adatte (per oggetti di ferro, acciaio e ghisa = H_2O 90% + H_2SO_4 10 %), se la forma del pezzo da preparare lo consente si può procedere a una semplice smerigliatura meccanica fino ad avere messo completamente a nudo il metallo base; si fa seguire la lucidatura da effettuarsi mediante pulitrice o in mancanza di essa con tela spuntiglio e paste leggermente abrasive adatte; ottenute delle superfici lucidate a specchio si sgrassano i pezzi spazzolandoli delicatamente con una miscela di acqua e calce spenta, un abbondante lavaggio in acqua corrente termina le operazioni preparatorie. Faremo notare incidentalmente che le operazioni di cui sopra possono effettuarsi per via puramente elettrolitica, con risultati leggermente meno buoni, ma poichè occorrono liquidi speciali, consigliamo gl'interessati di rivolgersi direttamente alle ditte specializzate. I pezzi preparati si collegano prima elettricamente e meccanicamente al telaino (catodo) e si accende l'apparecchio raddrizzatore, ciò fatto si immergono nel liquido del bagno; se dopo qualche minuto il deposito tende ad annerire, specialmente in corrispondenza dei bordi e delle parti salienti dell'oggetto, significa che la tensione usata è troppo elevata: occorre quindi spostarsi sul morsetto immediatamente inferiore; se invece il pezzo annerisce o si altera senza che compaiano tracce di deposito, significa che la tensione è troppo bassa e occorre agire in senso inverso. La durata del trattamento si prolunga più o meno secondo lo spessore dì deposito desiderato, in genere da 10 a 30 minuti sono sufficienti per tutti i tipi dì elettrodeposizione.

Si tolgono i pezzi dal bagno e successivamente si interrompe la corrente, un abbondante lavaggio in acqua corrente asporta le tracce di elettrolita ancora rimaste aderenti agli oggetti, l'asciugamento viene effettuato esclusivamente per immersione in segatura di legno e mediante la pulitrice (o paste abrasive finissime) si ravvivano fintanto che le loro superfici hanno acquistato una consistenza speculare. Esistono bagni speciali di nichelatura lucida, nichelatura e cromatura dell'alluminio e altri numerosi ancora; a titolo indicativo ci limiteremo a citare qui di seguito alcune formule di bagni da lungo tempo sperimentati con buoni risultati.

Nichelatura del rame e sue leghe

acqua . . . . 5 lt
solfato di nichel ammoniacale . . . . . . 350 gr
ammonio cloruro cristallizzato . . . . . . 160 gr
morsetti 2-3
distanza fra gli elettrodi 15 cm
corrente . . . . . . 5,5 Bé
concentrazione . . . . 0,5 A/dmq
anodi . . . . nichel laminato
temperatura minima del bagno . . . . . . 20 °C
reazione . . . . . . leggerm. acida

Ramatura

acqua . . . . 5 lt
sodio carbonato . . . . 100 gr
sodio bisolfito . . . . 100 gr
rame acetato neutro . . 100 gr
potassio cianuro . . . 100 gr
morsetti 3-4
densità di corrente . . 0,35 A/dmq
concentrazione . . . . 7 Bé
anodi . . . . rame elettrolitico
temperatura minima del bagno . . . . . . 18 °C
reazione . . . . . . alcalina

Ottonatura

acqua . . . . 5 lt
potassio cianuro . . . 25 gr
zinco cianuro . . . . 115 gr
rame cianuro . . . . 110 gr
sodio bisolfito . . . . 110 gr
sodio solfato . . . . 110 gr
sodio carbonato . . . 74 gr
morsetti 3-4
densità di corrente . . 0,3 A/dmq
concentrazione . . . . 9 Bé
anodi . . . . ottone laminato
temperatura minima del bagno . . . . . . 35 °C
reazione . . . . . . alcalina

Argentatura

acqua . . . . 5 lt
potassio cianuro . . . 160 gr
argento cloruro . . . 100 gr
morsetti 1-2
densità di corrente . . 0,3 A/dmq
anodi . . . . argento puro
temperatura minima del bagno . . . . . . 10 °C
reazione . . . . . . alcalina

Doratura

acqua . . . . 1 lt
cloruro d'oro . . . . 3,5 gr
potassio cianuro . . . 15 gr
morsetti 2-3
densità di corrente . . 3 A/dmq
concentrazione . . . . 1 Bé
anodi . . . . oro al mille
temperatura minima del bagno . . . . . . 2 °C
reazione . . . . . . alcalina

Stagnatura

acqua . . . . 5 lt
stagno cloruro fuso . . 82 gr
stagno cloruro crist. . 28 gr
sodio pirofosfato . . . 175 gr
morsetti 3-4
densità di corrente . . 0,9 A/dmq
concentrazione . . . . 5 Bé
anodi . . . . stagno puro
temperatura minima del bagno . . . . . . 55 °C
reazione . . . . . . alcalina

Si tenga ben presente che quasi tutti i prodotti chimici che intervengono, sia nelle formule da noi citate che nei liquidi già preparati reperibili in commercio, sono velenosi e pertanto vanno manipolati con le precauzioni necessarie; è indispensabile una buona areazione del locale ove si effettuano le elettrodeposizioni e la massima pulizia.

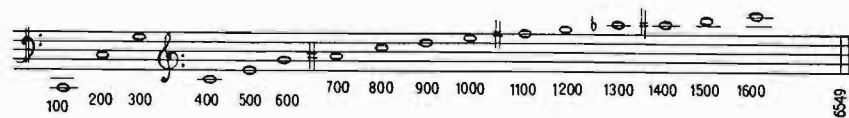
5 - CONCLUSIONE

Con la notevolissima semplificazione apportata al procedimento galvanico in genere dai raddrizzatori metallici di corrente, l'elettrodeposizione non è più un lavoro difficile e di esito incerto, ma piacevole, remunerativo e di grande soddisfazione. Col piccolo impianto descritto è possibile effettuare un grande numero di lavori nel campo della galvanostegia, sia preparandosi i bagni da sè che acquistandoli già pronti. Nel campo radio quasi tutti i componenti meccanici in metallo richiedono la galvanizzazione e pertanto riesce utile alle officine e laboratori inerenti poter procedere direttamente senza dover ricorrere a terzi. Tra i lavori di uso più generale possiamo ricordare: la stagnatura o nichelatura di calotte di trasformatori e cestelli di altoparlanti; nichelatura o cromatura di minuterie metalliche e viterie, argentatura dei contatti dei commutatori e di conduttori per AF, doratura di pezzi ornamentali, nichelatura di quadranti, argentatura di scale a specchio di strumenti di misura, ramatura e cadmiatura di scatole di potenziometri, ecc. (6548)

INFLUENZA DELLE ARMONICHE NELLA FORMAZIONE DEL TIMBRO

di PIETRO RIGHINI (*)

La principale caratteristica di un suono musicale dipende, come sappiamo (1), dalle componenti armoniche che costituiscono il suono stesso. Ogni armonica apporta nel timbro qualche variazione del tutto particolare, e se pur agli effetti delle distorsioni si notano delle analogie tra l'effetto di un'armonica e quello prodotto da un'altra, le caratteristiche foniche variano in modo assai più sensibile di quello che possa variare la curva risultante dalla somma delle componenti stesse. La valutazione del timbro dipende però da fattori soggettivi, in quanto essa si riferisce sempre al suono come esso si presenta all'ascolto umano. I risultati di molte esperienze, effettuate durante anni di studio ed in più paesi, forniscono dati abbastanza attendibili, che un'esecuzione musicale, anche se effettuata da complessi orchestrali di grande fama, si notano discordanze ancor più forti.

I più illustri sperimentatori sono d'accordo anche sul fatto che le armoniche di ordine inferiore apportano rotondità e pastosità al timbro, mentre quelle di ordine superiore, o comunque elevate, apportano squillantezza e metallicità. Oltre che per la loro frequenza rispetto il fondamentale, le armoniche si distinguono anche con una notazione musicale, la qual cosa, in fin dei conti, non è che la traduzione in linguaggio musicale degli stessi rapporti numerici di frequenza. Diamo qui di seguito la notazione delle prime sedici armoniche, avvertendo che esse rappresentano, per il 95 % dei casi e per la

Notazione delle prime 16 armoniche. La frequenza effettiva del fondamentale, usando l'accordatore con il *la* a 440 Hz, è di 65,40 Hz. Da notare che variando la tonalità gli intervalli musicali restano immutati e così pure i rapporti di frequenza.

però riguardano sempre l'effetto prodotto dai fattori più evidenti, e quindi più sicuri, mentre, man mano che dalle considerazioni generali si scende ai particolari si notano comprensibili discordanze, che confermano ancora una volta la soggettività della valutazione.

In linea generale si può affermare che vi è sempre una certa corrispondenza tra l'altezza del suono e la sua composizione armonica, sia nei riguardi di uno stesso strumento che in quello delle relazioni intercorrenti tra le varie famiglie strumentali.

Fra gli strumenti più ricchi di armoniche, oltre agli strumenti a percussione a suono determinato e di timbro metallico (ad es.: le campane), gli strumenti a corda, specialmente quelli ad arco sono quelli più cospicuamente dotati. Meno ricchi sono invece gli strumenti a fiato.

L'osservazione degli oscillogrammi che seguono può rendere evidente questo fatto, senza nemmeno ricorrere all'analisi armonica.

La differenza di frequenza tra il suono del violino e quello del flauto (300 e 293 Hz per la stessa nota) è dipesa da fattori di carattere esecutivo, che non influiscono sulla forma della curva registrata. Durante

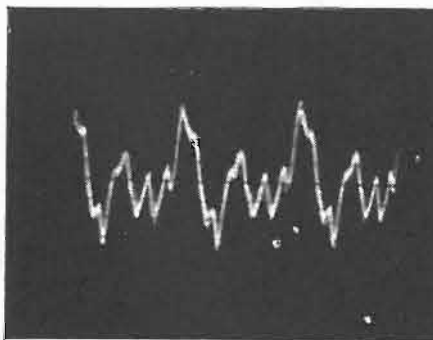



Fig. 1. - Violino d'autore *re* 300 Hz (circa)

quasi totalità dell'effetto prodotto, gli elementi essenziali per lo studio del timbro dei vari strumenti musicali. Supponendo un fondamentale di frequenza pari a 100 Hz sono segnati, per maggior chiarezza, anche i valori di ogni singola armonica. Si noti come il raddoppio di frequenza si abbia in esatta corrispondenza delle ottave musicali.

La consonanza, musicalmente intesa, è data solamente dalle armoniche 1ª - 3ª - 5ª e dai loro multipli. Tutte le altre sono più o meno dissonanti, a partire dalla settima. Orbene: è stato appurato che le armoniche dissonanti apportano tutte, quale più e quale meno, un effetto di durezza che è tanto più sensibile quanto più elevato sia l'ordine dell'armonica in oggetto. È quindi preoccupazione dei liutai e della pratica musicale ridurre al minimo la presenza delle armoniche dissonanti. Secondo la legge di *Young*: in una sorgente sonora non potranno formarsi dei punti nodali nella stessa posizione in cui ha agito la forza eccitatrice. Sarà perciò impedito anche il generarsi di quelle armoniche che in tale posizione avrebbero avuto uno dei loro punti nodali. Ed infatti: dato che gli elementi dissonanti che apporterebbero maggiore perturbamento sono, anche per l'intensità con cui talvolta essi si presentano, le armoniche 7 e 9, ecco che i vari strumenti a corda usano un punto intermedio ai due nodali 7 e 9 come punto normale per la loro eccitazione acustica. Ivi, infatti, si produrrà, per effetto dell'eccitazione stessa, una *zona* ventrale che impedirà il formarsi sia della settima che della nona armonica. Se si osserva un qualsiasi strumento ad arco, o il pianoforte, o l'arpa od anche uno strumento a plet-

(*) Titolare della Cattedra di Fisica Applicata degli Strumenti Musicali al Conservatorio di Torino.

(1) Vedi: « *l'antenna* », XXIII, n. 8, Agosto 1951, pag. 179 e segg. « Nei meandri dei suoni ».

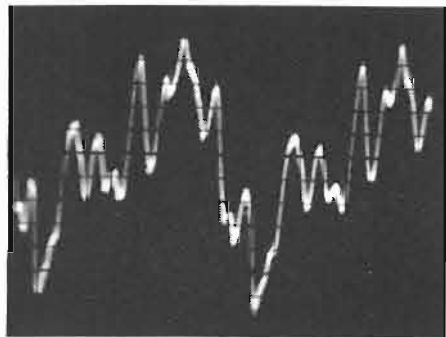



Fig. 2. - Violoncello d'autore rc_3 147 Hz (corda vuota)

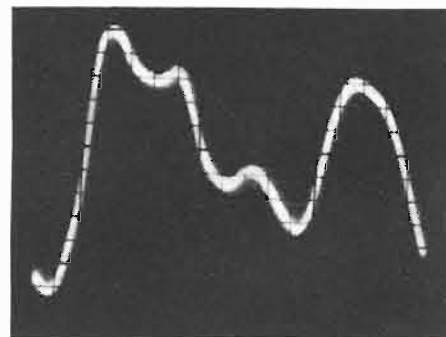



Fig. 3. - Flauto rc_3 293 Hz

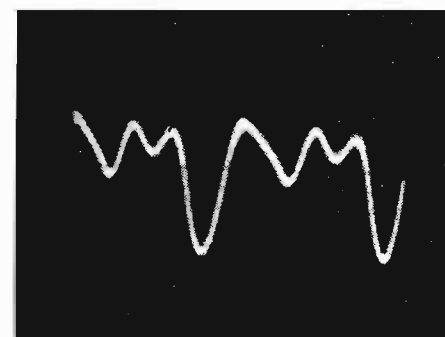



Fig. 4. - Tromba fc_3 352 Hz

tro, ci si potrà rendere praticameme conto di quanto dianzi detto. Per gli strumenti a fiato non vi è possibilità di scegliere il punto di eccitamento nella lunghezza del loro corpo sonoro (la colonna d'aria), in quanto è invariabilmente necessario eccitarlo ad una delle estremità dell'orifizio, quella dove, cioè, viene applicata l'imboccatura. Sola eccezione è fatta per il flauto, in quanto il suo eccitamento avviene trasversalmente, mediante un foro praticato nei pressi dell'inizio del tubo, la cui posizione è però invariabile e nulla ha a che vedere con la legge di Young. Occorre però ricordare che gli strumenti a fiato sono, come abbiamo detto poco anzi, molto meno ricchi in fatto di armoniche, ed in ogni caso quelle di ordine elevato e dissonante sono sempre di intensità presso che trascurabile. Solo nel caso degli strumenti di ottone (trombe - tromboni - ecc.) si ha generazione di armoniche elevate di forte intensità, quando essi sono suonati fortissimo. A parità di altezza del suono emesso, fra strumenti di diversa mole appartenenti alla stessa famiglia, quello più grande, ossia di tessitura naturale più bassa, avrà un timbro meno ricco di armoniche, rispetto gli altri di tessitura più alta. I suoni dei diapason, quello della « voce celeste » ed alcuni suoni di flauto (di media altezza) eseguiti pianissimo, sono quelli che più si avvicinano al suono *puro*. Il loro effetto è quindi assai povero. Le caratteristiche di canna (clarinetti ed altri legni) sono conferite massimamente dalla combinazione di 3ª e 5ª armonica.

Quantunque non sia possibile definire con esattezza l'effetto prodotto da ciascuna armonica sul timbro, pure, e sempre in linea generica, esso può trovare sufficente rispondenza in quanto segue:

1ª Armonica: Stabilisce la frequenza fondamentale del suono e ne è, in ordine numerico, il suo primo costituente.

2ª Armonica: Introduce elementi che conferiscono risalto e chiarezza.

3ª Armonica: Conferisce i primi fattori espressivi e tende a dare caratteristiche di canna.

4ª Armonica: Aumenta la chiarezza e l'effetto prodotto dalla seconda armonica.

5ª Armonica: Rende il suono più cupo e ne fa aumentare la sua espressività. Caratteristico dei corni.

6ª Armonica: Aumenta l'effetto della terza armonica e comincia a conferire squillantezza.

7ª Armonica: Primo degli armonici dissonanti. Se abbastanza intenso produce una certa asprezza.

8ª Armonica: Introduce chiarezza e metallicità.

9ª Armonica: Maggiore asprezza. Armonico dissonante.

10ª Armonica: Armonico consonante. Conferisce caratteristiche penetranti.

11ª Armonica: Dissonante e metallico.

12ª Armonica: Metallico. Caratteristico dei suoni fortissimi degli ottoni di tessitura alta.

13ª Armonica: Asprissimo.

E quelli ancor più elevati non fanno che aumentare, qualora il loro effetto non sia temperato dalla prevalenza delle armoniche basse, la metallicità e l'asprezza del suono.

Questi dati sono stati ricavati consultando vari autori e, soprattutto, sperimentando l'effetto delle armoniche mediante ruote foniche producenti suoni puri, tali come infatti sono i generatori dell'organo Hammond con cui gli esperimenti stessi sono stati eseguiti. E' noto che l'organo Hammond non consente altro che fino all'ottava armonica, saltando però la settima. Con particolari accorgimenti, è però possibile sperimentare armoniche di ordine più elevato. Basta infatti scegliere una frequenza media bassa e, esaurita che sia la serie delle prime otto armoniche, ripetere lo stesso suono alla sua quarta ottava, meglio su l'altra tastiera, facendo suonare anche le ottave superiori, per cui risulta possibile ottenere sino alla 32ª armonica.

Mancano però molte armoniche di ordine dispari e quelle di ordine pari che non siano multipli delle prime otto armoniche. Onde chiarire meglio questa possibilità ecco la serie dei suoni puri che è possibile far suonare simultaneamente con l'organo Hammond: 1ª armonica (fondamentale) - 2ª - 3ª - 4ª - 5ª - 6ª - 8ª - 10ª - 12ª - 16ª - 20ª - 24ª - 32ª. Disponendo di un altro generatore si può ottenere il missaggio delle armoniche dissonanti 7ª - 9ª - 11ª - 13ª. Per quanto riguarda l'intensità delle singole componenti si possono tentare empiricamente innumerevoli combinazioni, oppure ricostruire il suono secondo i dati analitici ottenuti dall'esame del suono di qualche strumento musicale. Gli esperimenti sono stati fatti nell'uno e nell'altro modo. Il risultato, controllato anche da musicisti di indiscussa competenza, è stato, per quanto riguarda l'effetto singolare delle armoniche, quello dianzi specificato. In altro numero daremo dati precisi sulle principali combinazioni sperimentate, nonchè notizie riguardanti l'organo Hammond, notizie che rivestono carattere di novità assoluta. (6549)

IL PREAMPLIFICATORE BC614E

(segue da pagina 200)

porti isolanti posti ai lati come prescritto.

Per non complicare ulteriormente lo schema funzionale, tali contatti che vengono denominati « Interlock » non sono stati rappresentati nello stesso.

— Due commutatori accessori sono Sw_8 e Sw_{11} pure non raffigurati nello schema di fig. 2 che provvedono rispettivamente alla commutazione dello strumento che misura le varie correnti di placca e di griglia dei primi stadi ed alla commutazione di banda.

— Quattro fusibili $Fs_1 \div Fs_4$ che sempre posti sul fronte del pannello proteggono il circuito.

Si noti che non è possibile azionare l'A.T. se prima non è stato chiuso l'Sw_1 dei filamenti e dei negativi di griglia.

Resta però a discrezione dell'operatore l'aspettare qualche minuto, prima di dare l'alta tensione in modo da permettere il riscaldamento delle raddrizzatrici a mercurio.

Non sono cioè inseriti dispositivi di protezione a tempo come in altri apparati.

Questi dati unitamente agli schemi forniti permettono di avere una visione panoramica della messa a punto e dell'importanza delle varie regolazioni.

Per quanto potesse interessare il radioamatore, l'A. è disposizione tramite la Direzione de « *l'antenna* ». (6555)

COMPLESSO PER AMPLIFICAZIONE SONORA AD ALTA FEDELTÀ

(segue da pag. 194)

Come vedesi dalla fotografia, sul pannello frontale è sistemato un comune volmetro a ferro mobile per corrente alternata per avere un esatto controllo del valore della tensione di rete; sotto al volmetro è collegato il commutatore a sette tacche, col quale è possibile correggere le eventuali variazioni di rete entro un intorno massimo di più o meno 15 volt.

In un prossimo numero pubblicheremo i dati di messa a punto e quelli per la costruzione dei vari trasformatori. (6552)

PIANO DI COPENAGHEN E SUA REALE APPLICAZIONE

ELENCO DI STAZIONI DELLA ZONA EUROPEA RAGGRUPPATE PER STATO

a cura di NINO PISCIOTTA

(PARTE SECONDA)

Freq. del canale	Piano di Copenaghen		Canale	Situazione attuale		
	Stazione	Potenza ammessa		Stazione	Potenza kW a	Freq. kc/s
			19. JUGOSLAVIA			
611	Sarajevo	60	10	Sarajevo	20	611
683	Belgrado I	150	18	Belgrado I	150	683
809	Skoplje	135	32	Skoplje	20	809
881	Cettigne	20	40	Titogrado	20	881
917	Lubiana	135	44	Lubiana	135	917
1133	Zagabria	135	68	Zagabria	135	1133
1268	Belgrado II	135	83	Belgrado II	20	1268,9
1403			98	Pristina	2	1401,6
1412	Banjaluka	20	99	Nis	1,5	1412
1412	Bjtolia	20	99	Bjtolia	1	1412
1412	Maribor	20	99	Maribor	5	1412
1412	Pristina	20	99	Dubrovnik	0,8	1412
1412	Rijka (Fiume)	20	99	Novisad	6	1412,4
1412	Split (Spalato)	60	99			
1484	o.c.i.		107	Ajdovscina	0,8	1484
1484			107	Rijeka (Fiume)	1,5	1484
1484			107	Split (Spalato)	0,2	1484
1484			107	Zajecar	0,3	1484
1484			107	Krusevac	0,5	1484
1484			107	Nis	1,5	1484
1484			107	Osijek	0,8	1484
1484			107	Valjevo	0,2	1484
1594	o.c.i.		120	Lubiana II	0,2	1594
1594			120	Varazdin	0,5	1594
			20. LIBANO			
836	Beyrouth I°	20	35	Beyrouth I°	7,5	836,3
989	Beyreuth II°	20	52			
			21. LIBIA			
791			30	Tripoli B.F.B.S.	0,26	795
836			35	Bengasi B.F.B.S.	1	832,6
1052	Tripoli	50	59			
1484	o.c.i.		107			
1594	o.c.i.		120			
			22. LUSSEMBURGO			
236			10OL	Lussemburgo	150	233
1439	Lussemburgo	150	102	Lussemburgo	150	1439
			23. MAROCCO FRANCESE			
611	Rabat I	120	10	Rabat I	20	611
701	Rabat II	120	20	Fez	1	700,9
1043	Agadir I	20	58	Rabat II	20	1043,1
1043	Marrakech I	20	58			
1043	Oujda	20	58			
1196	Agadir II	20	75			
1196	Marrakech II	20	75			
1196	Oujda	20	75			
1484	o.c.i.		107			
			24. MONACO			
1466	Monte Carlo	120	105	Monte Carlo	120	1466
			25. NORVEGIA			
155	Tromsö	10	1OL	Tromsö LMK	10	155
218	Oslo	200	8OL	Oslo LKO	200	218
250	Hamar	1	Derog.	Hamar LKH	1	520
629	Vigra	100	12	Vigra LKA	100	629
674	Bodö	10	17	Bodö LKD	10	674
701	Finmark	20	20	Finmark LKI	20	701
890	Bergen	20	41	Bergen I LKB	20	890
890	Kristiansand	20	41	Kristiansand LKK	20	890
890	Tröndelag	20	41	Tröndelag LKT	20	890
1115	o.c.n.	5	66	Bergen II LLE	1	1115
1115			66	Lista LKE	0,3	1115
1115			66	Namsos LLB	1	1115
1115			66	Notodden LKN	1	1115
1115			66	Röros LLZ	0,3	1115
1313	Stavanger	100	88	Stavanger LKS	100	1313
1466	o.c.n.	2	105	Geilo LLT	0,25	1466
1466			105	Narvik LKG	1	1466
1466			105	Odda LLU	0,25	1466
1466			105	Porsgrunn LKP	1	1466
1466			105	Svalbard LKL	0,25	1466
1466			105	Mo Rana LLV	0,3	1466
1484	o.c.i.		107	Faberg LLF	0,25	1484
1484			107	Mosjoen LKX	0,025	1484
1484			107	Rjukan LKR	0,25	1484
1578	Fredrikstad	10	118	Fredrikstad LKF	10	1578
1594	o.c.i.		120			
1602	o.c.n.	2	121			
			26. OLANDA			
746	Hitversum I	120	25	Hilversum I	120	746
1007	Hilversum II	120	54	Hilversum II	120	1007
1594	o.c.i.		120	Hengelo	1,5	1594
1594			120	Hoogezand	1,5	1594
1594			120	Hulsberg	1,5	1594

Freq. del canale	Piano di Copenaghen		Canale	Situazione attuale		
	Stazione	Potenza ammessa		Stazione	Potenza kW/a	Freq. kc,s
			27. POLONIA			
227	Varsavia I	200	9OL	Varsavia Centrale SP8	200	227
751	Gliwice	50	24	Katovice SP10	50	737
818	Poznau	100	33	Varsavia	100	818
1079	Wroclau	50	62	Wroclau SP12	50	1079
1205	Lublino	10	76	Poznàn SP1	6	1205
1259	Szczecin (Stettino)	100	82	Szczecin SP6	100	1259
1304	Gdànsk (Danzica)	50	87	Gdànsk SP9	1	1304
1367	Torun	24	94	Torun-Bydgoszcz SP5	24	1367
1484	o.c.i.		107	Lòdz SP7	2	1484
1502	Cracòvia	50	109	Cracòvia SP3	10	1502
1502	Varsavia II	10	109			
1594	o.c.i.		120			
			28. PORTOGALLO			
665			16	Lisbona II Region. CSA3	15	665
719	Lisbona Naz.	120	22	Lisbona I Nazionale CSA2	50	719
755	Nord Nazionale	50	26	Oporto (N.N.) CSA4	10	755
1034	Radio Club Port.	40	57	Parede (R.º Club) CSB2	20	1034
1061	Lisbona Region.	15	60			
1169			72	Oporto (Resascença) CSB30	1	1169
1123			78	Oporto (Em. Nord Riunito)	1	1223
1286	Radio Cattolica	20	85	Lisbona (Renascença) CSB3	2	1286,3
1322			89	Santarem (R.º Ribatejo) (diurna)	2	1322
1358			93	Faro CSA6	1	1357,9
1367	Oporto Regionale	5	94	Coïmbra CSA5	0,25	1367
1448	o.c.n.	5	103			
1457			104	Caramulo (R.º Polo Nord)	0,15	1460
1484	o.c.i.		107			
1493			108	Guarda (R. Altitude)	0,15	1495
1562	o.c.n.	5	116	Oporto (R.º Club) CSB6	1	1562,2
1594	o.c.i.		120	Lisbona (Associados) CSB4	1	1596,6
1594			120	Lisbona (Continental)	0,15	1596,6
1602	o.c.n.	5	121			
			(Azzorre e Madera)			
1214	Atlantico Region.	2	77			
1484			107	Angra do Heroïsmo CSB80	1,5	1484
1484			107	Funchal (R.º Club) CSB90	1	1484
1529	Funchal	1	112			
1570			117	Asas do Atlantico CSB81	0,08	1570
1594			120	Funchal (R.º do Funchal) CSB91	0,15	1594
			29. ROMANIA			
155	Brasov	150	1OL	Brasov	150	155
557			4	Timisoara I	50	557
755	Timisoara	50	26	Timisoara II	1	755
854	Bucuresti	150	37	Bucuresti I	12	854
1052	Jasi	10	59	Bucuresti II	5	1052
1052	Focsani	5	59			
1151	Baia Mare	5	70			
1151	Cluj	20	70			
1151	Oradea	5	70			
1457	Craiova	20	104			
1484	o.c.i.		107			
			30. SAARRE			
1421	Saarbrucken	20	100	Saarbrucken	20	1421
			31. SIRIA			
665			16	Damasco	50	665
719	Damasco I	50	22	Aleppo	20	719
1007	Aleppo I	20	54			
1484	o.c.i.		107			
1594	o.c.i.		120			
			32. SAN MARINO			
1484	o.c.i.		107			
			33. SPAGNA			
633			13	Siviglia Sperimentale	5	634,5
683			18	Madrid EAJ7 SER	15	683,8
728			23	Siviglia EAJ5 SER	5	731
737	Siviglia	50	24			
755			26	Madrid (R. España) EAJ2	3,5	758,2

Freq. del canale	Piano di Copenaghen — Stazione	Potenza ammessa	Canale	Situazione attuale — Stazione	Potenza kW/a	Freq. kc/s
800			31	Barcellona EAJ1 SER	10	803,4
872			39	Zaragoza EAJ101	30	871,8
917			44	Madrid (R. Interc.)	10	917,7
971			50	La Coruña RNE	20	971,3
1025			56	Madrid Arganda RNE	120	1022
1025			56	Madrid local RNE	5	1022
1079			62	San Sebastiano EAJ8 SER	1,5	1075,6
1124			67	Barcellona (R. Espana) EAJ15	1	1123,6
1142			69	Bilbao EAJ28 SER	5	1141
1223	Barcellona	20	78	Barcellona RNE	5	1222,5
1259			82	Oviedo EAJ19	0,3	1258
1259			82	Valencia EAJ3 SER	5	1258
1304			87	Valladolid FET1	0,5	1300
1313			88	Badalona EAJ39	0,5	1309,9
1313			88	Malaga RNE	8	1315
1376			95	La Coruña EAJ41	0,4	1372
1385	Madrid	100	96	Valencia RNE	5	1385
1430	Madrid II	50	101	Asturias FET22	0,25	1428,5
1430			101	El Ferrol FET	0,20	1433
1439			102	Mallorca EAJ13 SER	0,2	1435
1439			102	Zamora EAJ72	0,2	1440
1448			103	Alicante EAJ34 SER	0,1	1447
1448			103	Burgos (Castilla) EAJ27 ASS	9	1447
1448			103	Santiago (Galicia) EAJ4 SER	0,15	1447
1448			103	Gerona EAJ38	0,2	1447
1448			103	Granada EAJ16 ASS	1	1447
1448			103	Palencia FET 4	0,2	1447
1448			103	Cordoba EAJ24	0,2	1450
1448			103	Jaen EAJ61 ASS	1	1450
1448			103	Tarragona EAJ33	0,2	1450
1484	o.c.i.		107	Huelva RNE	0,16	1485
1493			108	Albacete EAJ44 ASS	0,44	1492
1493			108	Alcira EAJ54 SER	0,1	1492
1493			108	Badajoz EAJ52 ASS	0,6	1492
1493			108	Ciudad Real EAJ64	0,2	1492
1493			108	Gandia EAJ23	0,2	1492
1493			108	Gijon EAJ34	0,2	1492
1493			108	Jerez EAJ58	0,2	1492
1493			108	Lerida EAJ42	0,2	1492
1493			108	Linares EAJ37	0,2	1492
1493			108	Manresa EAJ51	0,2	1492
1493			108	Murcia EAJ17 ASS	0,2	1492
1493			108	Orense EAJ57	0,2	1492
1493			108	Sabadell EAJ20	0,2	1492
1493			108	Valladolid EAJ47 ASS	0,2	1492
1493			108	Vigo EAJ48	0,2	1492
1502	Saragozza	50	109	Alcoy EAJ12	0,2	1500
1502			109	Algeciras EAJ55	0,2	1500
1502			109	Almeria EAJ70	0,2	1500
1502			109	Antequera EAJ26	0,2	1500
1502			109	Caceres FET	0,2	1500
1502			109	Cadice EAJ59	0,2	1500
1502			109	Castellon EAJ14 ASS	0,35	1500
1502			109	La Coruña EAJ41 ASS	0,2	1500
1502			109	Cuenca RNE	0,3	1500
1502			109	Denja EAJ45	0,2	1500
1502			109	Elche EAJ53	0,2	1500
1502			109	Huesca EAJ22	0,2	1500
1502			109	Jativa FET	0,1	1500
1502			109	Leon EAJ63	0,2	1500
1502			109	Logroño EAJ18	0,2	1500
1502			109	Lugo EAJ68	0,2	1500
1502			109	Onteniente EAJ30	0,5	1500
1502			109	Pontevedra EAJ40	0,2	1500
1502			109	Reus EAJ11 SER	0,2	1500
1502			109	Salamanca EAJ56	0,2	1500
1502			109	Santander EAJ32	0,2	1500
1502			109	Segovia EAJ64	0,2	1500
1502			109	Tarrasa EAJ25	0,2	1500
1502			109	Toledo EAJ49	0,2	1500
1502			109	Villanueva EAJ35	0,2	1500
1502			109	Vitoria EAJ62	0,2	1500
1520	La Coruña	20	111			
1538	o.c.n.	5	113			
1570	o.c.n.	5	117			
1586	o.c.n.	5	119			
1594	o.c.i.		120			
			(Marocco Spagnolo)			
1493			108	Tetuan EAJ21	0,2	1492

Nota - RNE = Raggruppamento Radio Nacional de España
SER = » Sociedad Española de Radiodiffusion
ASS = Associati alla Sociedad Española de Radiodiffusion

* Le stazioni spagnole fanno frequentemente spostamenti di frequenza ed è molto difficile essere aggiornati dato che spesso tali spostamenti sono sconosciuti alle stesse riviste ufficiali.

34. SVEZIA

Freq. del canale	Piano di Copenaghen — Stazione	Potenza ammessa	Canale	Situazione attuale — Stazione	Potenza kW/a	Freq. kc/s
182	Lulea	10	4OL	Lulea SBS	10	182
192	Motala	200	5OL	Motala SBG	200	191
420	Ostersund	10	Derog.	Ostersund SBF	10	420
593	Sundsvall	150	8	Sundsvall SBD	150	593
719			22	Malmberget SCN	0,2	719
773	Stoccolma	150	28	Stoccolma SBX	55	773
980	Goeteborg	150	51	Goeteborg SBB	150	980
1178	Hörby	100	73	Hörby SBH	100	1178
1224	Falun	100	78	Falun SBV	100	1223
1394	o.c.n. (sud)	20	97	Kiruna SCL	0,5	1394
1394			97	Eskilstuna SCB	0,5	1394
1394			97	Halsingborg SBQ	0,5	1394
1394			97	Jonkoping SCH	0,2	1394
1394			97	Saffle SCP	0,4	1394
1394			97	Trollhattan SBJ	0,25	1394
1394			97	Uppsala SCT	0,5	1394
1394			97	Varberg SCU	0,2	1394
1394			97	Visby SBW	0,5	1394
1448	o.c.n. (nord)	20	103	Hudisvall SBM	1	1448
1448			103	Gavle SCD	0,5	1448
1448			103	Ornskoldsvik SBN	0,5	1448
1529	o.c.n. (nord)	20	112	Karlskrona SBR	0,3	1529
1529			112	Porjus SBE	0,075	1529
1529			112	Umea SBL	1	1529
1562	o.c.n. (sud)	20	116	Boras SCA	2	1562
1562			116	Halmstad SCE	2	1562
1562			116	Kalmar SCI	2	1562
1562			116	Karlstad SBX	0,25	1562
1562			116	Malmö SBC	2,5	1562
1562			116	Norköping SBI	0,25	1562
1562			116	Orebro SCY	0,5	1562
1562			116	Uddevalla SCR	0,05	1562

35. SVIZZERA

Freq. del canale	Piano di Copenaghen — Stazione	Potenza ammessa	Canale	Situazione attuale — Stazione	Potenza kW/a	Freq. kc/s
529	Beromunster	150	1	Beromunster	150	529
557	Monte Ceneri	50	4	Monte Ceneri	50	557
764	Sottens	150	27	Sottens	150	764
773			28	Chur (Coira)	0,1	773
1142			69	Sool	0,1	1142
1367			94	Basilea	0,1	1367
1367			94	Saviese	0,1	1367
1562			116			
1594			120			

36. TANGERI

Freq. del canale	Piano di Copenaghen — Stazione	Potenza ammessa	Canale	Situazione attuale — Stazione	Potenza kW/a	Freq. kc/s
935			46	Radio Africa	1	936
1232			79	Radio Intercontinental	10	1232
1594	o.c.i.		120			

37. TERRITORIO LIBERO DI TRIESTE

Freq. del canale	Piano di Copenaghen — Stazione	Potenza ammessa	Canale	Situazione attuale — Stazione	Potenza kW/a	Freq. kc/s
980			51	Trieste II	2,5	980
1142			69	Trieste I	10	1142
1304			87	Trieste A.F.S.	1	1304
1385			96	Trieste B.F.B.S.	1	1385
1412			99	Trieste (Zona Jug.)	1	1412
1484	o.c.i.		107			
1594	o.c.i.		120			

38. TUNISIA

Freq. del canale	Piano di Copenaghen — Stazione	Potenza ammessa	Canale	Situazione attuale — Stazione	Potenza kW/a	Freq. kc/s
629	Tunisi II	120	12	Tunisi II	20	629
962	Tunisi I	120	49	Tunisi I	120	962
1421	Sfax I	5	100			
1484	o.c.i.		107			
1570	Sfax II	5	117			

39. TURCHIA

Freq. del canale	Piano di Copenaghen — Stazione	Potenza ammessa	Canale	Situazione attuale — Stazione	Potenza kW/a	Freq. kc/s
182	Ankara	120	4OL	Ankara TAR	120	182
620	Moalatya	50	11			
701			20	Istanbul	150	701
911	Smirne (Izmir)	50	50			
1016	Istanbul	150	55			

40. U.R.S.S. (Bielo-Russia)

Freq. del canale	Piano di Copenaghen — Stazione	Potenza ammessa	Canale	Situazione attuale — Stazione	Potenza kW/a	Freq. kc/s
281	Minsk RW10	100	15OL	Minsk RW10	100	281
1106	Moghilev	100	65	Moghilev	100	1106
1403	Baranovitchi RW95	20	98			
1493	Gomel	20	108			
			(Carelia Finnica)			
548	Ouchta RW67	20	3			
610	Petrosavodsk RW29	100	20	Petrosavodsk RW29	100	611
			(Estonia)			
710			21	Tartu	5	710
1034	Tallin	100	57	Tallin	100	1034
1554	Turi	20	115			
			(Lettonia)			
575	Riga	100	6	Riga	20	575
1349	Kuldiga	20	92			
1349	Madona	20	92	Madona	10	1349
1594	o.c.i.		120			
			(Lituania)			
665	Vilna	100	16	Vilna	60	665
1385	Kaunas	150	96	Kaunas	100	1385
1485	o.c.i.		107			
			(Moldavia)			
998	Kiscinew	100	53	Kiscinew	5	998
1241	Tiraspol RW57	20	80	Tiraspol RW57	10	1241
			(Russia)			
173	Mosca I RW1	500	3OL	Mosca I RW1	500	173
236	Leningrado I RW53	100	10OL	Leningrado I RW53	100	236
263	Mosca II RW43	150	13OL	Mosca II RW43	120	263
548	Simferopoli RW73	100	3	Simferopoli RW73	20	548
656	Mourmansk	150	15	Mourmansk RW79	10	656
674	Rostov sul Don RW12	100	17			
764			27	Rostov sul Don RW12	50	764
800	Leningrado II RW70	100	31	Leningrado II RW70	10	800

(*segue a pag. 212*)

rassegna della stampa

Studio dei circuiti RLC mediante l'esame oscillografico dei transitori

di J. Van SLOOTEN — a cura di R. BIANCHERI

Revue Technique Philips — Febbraio 1951

Già da tempo, la teoria delle misure elettriche, utilizza la reazione d'un circuito alla brusca applicazione di una tensione continua al suo ingresso, o alla brusca soppressione di una tensione ivi applicata, o al brusco inoltro di una corrente in questo circuito, o alla brusca interruzione dunque la reazione del circuito ad una dunque la reazione del circuito su di una tensione o ad una corrente che influenza la forma di una funzione detta funzione unitaria. Il grafico di questa reazione in funzione del tempo è chiamato « caratteristica dei fenomeni transitori ». Questa caratteristica fornisce altrettante indicazioni delle « caratteristiche di frequenza » che danno l'ampiezza e la fase della reazione del circuito in funzione della frequenza.

Fig. 1. - *Schema di principio del multivibratore. I e II = triodi (o pentodi),* R_1 *e* R_1' *= resistenze anodiche,* R_2 *e* R_2' *= resistenze di griglia,* C *e* C' *= condensatori d'accoppiamento,* V_b *= tensione d'alimentazione,* V_h *= tensione ausiliaria.*

Dal punto di vista matematico, la caratteristica dei fenomeni transitori è dunque equivalente alle caratteristiche di frequenza. Tuttavia, questo non implica che in pratica poco importi di quali di questi dati si disponga. In televisione e nei radar si incontrano sovente impulsi di larghezza finita; da tempo si sa che, in tale caso, la caratteristica dei fenomeni transitori, costituisce un dato più pratico delle caratteristiche di frequenza. La reazione d'un circuito su di un impulso di larghezza finita, è data dalla differenza fra due caratteristiche del fenomeno transitorio identiche e sfalsate una in rapporto all'altra di una larghezza uguale a quella dell'impulso.

Per studiare la reazione del circuito a degli impulsi di corta durata, sono già stati proposti apparecchi molto complicati. Tuttavia, in molti casi, un apparecchio più semplice potrà rendere servizi eccellenti, non solo per l'esame del circuito abbastanza complicato, ma per ogni specie di misure in uso. In particolare, quando non si impongono condizioni particolarmente severe alla precisione delle misure, — come nelle prove di collaudo per la fabbricazione di elementi di apparecchi radio, per esempio di bobine, di filtri di banda ecc. — l'impiego di un dispositivo di semplice misura, come descritto qui sotto, permette di economizzare molto tempo.

Questo dispositivo permette di osservare sullo schermo di un tubo a raggi catodici, la reazione di una impedenza o di un circuito ad una corrente sotto forma di funzione unitaria.

L'oscillogramma ottenuto permette di trarre parecchie conclusioni, che verranno esaminate in seguito con l'aiuto di esempi. La semplicità del dispositivo è attribuibile all'impiego di una funzione unitaria invece di un impulso. Come è già stato detto, in caso di bisogno, si può facilmente dedurre dall'oscillogramma la reazione su di un impulso.

Quando si confronta la reazione d'un circuito ad un impulso di corrente (di larghezza finita) con quella prodotta ad un fenomeno transitorio di corrente della stessa ampiezza, queste reazioni sono dello stesso ordine di grandezza soltanto quando la larghezza di impulso è dell'ordine di un periodo della reazione (quando questa è periodica) oppure della costante di tempo della reazione (quando quest'ultima è aperiodica). Questo implica che in un apparecchio ove si utilizzano questi impulsi, non solo lo scartamento degli impulsi, ma anche la loro larghezza dovrebbe essere regolata indipendentemente. In origine, un tale apparecchio necessita dunque di un montaggio più complicato di quello che viene utilizzato sfruttando sbalzi di corrente.

Descrizione di tutta l'apparecchiatura

L'apparecchiatura è dotata da un dispositivo che fornisce il fenomeno transitorio di corrente da iniettare nell'impedenza o nel circuito da esaminare, oltre ad un tubo catodico con accessori.

In vista dell'osservazione oscillografica, non è sufficiente un fenomeno transitorio unico: questo deve essere ripetuto periodicamente. Per tale scopo si utilizza il multivibratore ben conosciuto di Abraham e Bloch che può essere regolato in modo da fornire non solamente una tensione rettangolare, di frequenza desiderata (tensione che comanda un tubo il quale fornisce una corrente rettangolare), ma nello stesso tempo una tensione a denti di sega necessaria per la deviazione orizzontale del pennello elettronico nel tubo a raggi catodici.

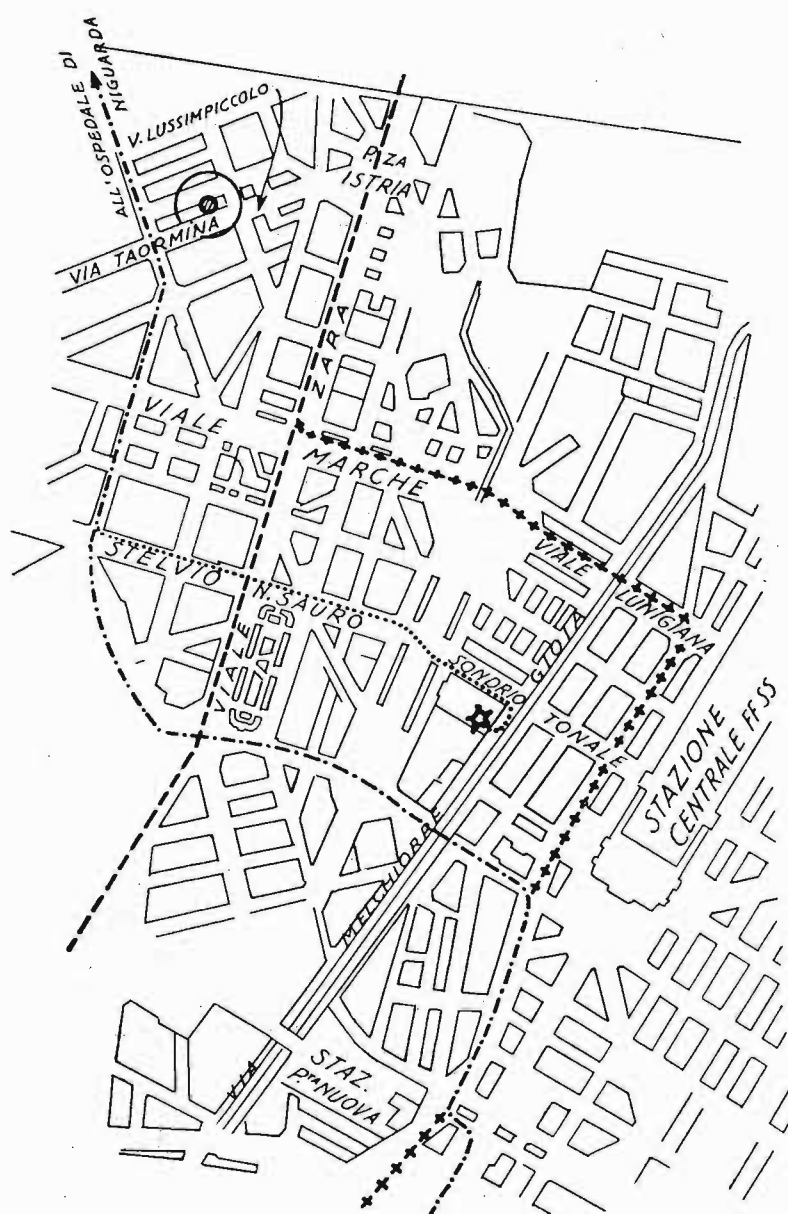
Fig. 2. - *Tensione anodica* v_a *e tensione di griglia* v_g *di uno dei tubi multivibratori (su scale differenti); quando la corrente nel tubo diventa nulla (in A), si ottiene la curva disegnata in punteggiatura che non esiste quando il tubo è sul punto di lasicar passare la corrente (in B).*

Il montaggio del multivibratore è rappresentato nella fig. 1. I due tubi I e II sono collegati in modo che la caduta di tensione nel circuito anodico di uno dei tubi, blocca durante un certo tempo, l'altro tubo e viceversa.

Giacchè un tubo inizialmente bloccato, per esempio il tubo I, diventa sede di una corrente di una certa intensità (in seguito alla riduzione della tensione negativa

Fig. 3. - *Schema di montaggio completo dell'oscillografo I, II = tubi multivibratori (tipo* EL41), *III = tubo interruttore* (EL41), *IV = tubo catodico* (DG 10-3). R_1 *ed* R_1' *= resistenze anodiche,* R_2 *ed* R_2' *= resistenze di griglia del multivribratore. Il commutatore* S_1 *mette in circuito i condensatori d'accoppiamento C e C', o* C_1 *e* C_1' *che permettono di ottenere due frequenze differenti. Fra i morsetti* p *ed* r *si collega l'impedenza* X *da esaminare (commutatore* S_2 *nella posizione rappresentata sul disegno) o l'ingresso di un quadripolo da esaminare di cui l'uscita è collegata a* q *(*S_2 *nella posizione superiore).* H *= placche di deviazione orizzontale,* V *= placche di deviazione verticale.* R_3 *permette di concentrare il pennello elettronico quando la luminosità dell'oscillogramma si regola con* R_4.

AVVISIAMO CHE LA DITTA
TERZAGO TRANCIATURA S.P.A.

NEL NUOVO STABILIMENTO DI MILANO - VIA TAORMINA, 28 - TEL. 606020 - 600191 - È A VOSTRA DISPOSIZIONE PER QUALSIASI GENERE DI TRANCIATURA - ATTREZZATURA MODERNA ATTA A SODDISFARE QUALUNQUE RICHIESTA SIA IN QUALITÀ CHE IN QUANTITÀ.

.... Percorso dal vecchio stabilimento al nuovo

+ + + + + + Tram n. 31

— — — — — Tram n. 4

—·—·—·— Filovia da Piazza Santo Stefano all'Ospedale di Niguarda (prossimamente in esercizio)

RICORDATE!

Terzago Tranciatura
S. p. A.

RICORDATE!

Nuovo Stabilimento in
MILANO
via Taormina N. 28
Tel. 606020 - 600191

A. Galimberti

COSTRUZIONI RADIOFONICHE

MILANO (411 - VIA STRADIVARI, 7 - TELEFONO 20.60.77

Mod. 521

Supereterodina 5 valvole.
2 gamme d'onda.
Lussuosa scala parlante.
Altoparlante magnetodinamico ad alta fedeltà serie "Ticonal,,.
Potenza d'uscita 3,5 watt.
Controllo automatico di volume.
Presa per il riproduttore fonografico.
Selettività, purezza di voce, grande sensibilità.
Alimentazione in corrente alternata da 110 a 220 volt.
Mobile di lusso.
Dimensioni cm.45x25x18

PREZZO, QUALITÀ, RENDIMENTO. ECCO LE DOTI DI QUESTO RICEVITORE CHE LA "ELECTA RADIO,, HA COSTRUITO PER VOI.

rassegna della stampa

Studio dei circuiti RLC mediante l'esame oscillografico dei transitori

di J. Van SLOOTEN — a cura di R. BIANCHERI

Revue Technique Philips Febbraio 1951

Già da tempo, la teoria delle misure elettriche, utilizza la reazione d'un circuito alla brusca applicazione di una tensione continua al suo ingresso, o alla brusca soppressione di una tensione ivi applicata, o al brusco inoltro di una corrente in questo circuito, o alla brusca interruzione di questa corrente. Si chiama dunque la reazione del circuito ad una dunque la reazione del circuito su di una tensione o ad una corrente che influenza la forma di una funzione detta funzione unitaria. Il grafico di questa reazione in funzione del tempo è chiamato « caratteristica dei fenomeni transitori ». Questa caratteristica fornisce altrettante indicazioni delle « caratteristiche di frequenza » che danno l'ampiezza e la fase della reazione del circuito in funzione della frequenza.

Fig. 1. - *Schema di principio del multivibratore. I e II = triodi (o pentodi),* R_1 *e* R_1' *= resistenze anodiche,* R_2 *e* R_2' *= resistenze di griglia,* C *e* C' *= condensatori d'accoppiamento,* V_b *= tensione d'alimentazione,* V_h *= tensione ausiliaria.*

Dal punto di vista matematico, la caratteristica dei fenomeni transitori è dunque equivalente alle caratteristiche di frequenza. Tuttavia, questo non implica che in pratica poco importi di quali di questi dati si disponga. In televisione e nei radar si incontrano sovente impulsi di larghezza finita; da tempo si sa che, in tale caso, la caratteristica dei fenomeni transitori, costituisce un dato più pratico delle caratteristiche di frequenza. La reazione d'un circuito su di un impulso di larghezza finita, è data dalla differenza fra due caratteristiche del fenomeno transitorio identiche e sfalsate una in rapporto all'altra di una larghezza uguale a quella dell'impulso.

Per studiare la reazione del circuito a degli impulsi di corta durata, sono già stati proposti apparecchi molto complicati. Tuttavia, in molti casi, un apparecchio più semplice potrà rendere servizi eccellenti, non solo per l'esame del circuito abbastanza complicato, ma per ogni specie di misure in uso. In particolare, quando non si impongono condizioni particolarmente severe alla precisione delle misure, — come nelle prove di collaudo per la fabbricazione di elementi di apparecchi radio, per esempio di bobine, di filtri di banda ecc. — l'impiego di un dispositivo di semplice misura, come descritto qui sotto, permette di economizzare molto tempo.

Questo dispositivo permette di osservare, sullo schermo di un tubo a raggi catodici, la reazione di una impedenza o di un circuito ad una corrente sotto forma di funzione unitaria.

L'oscillogramma ottenuto permette di trarre parecchie conclusioni, che verranno esaminate in seguito con l'aiuto di esempi. La semplicità del dispositivo è attribuibile all'impiego di una funzione unitaria invece di un impulso. Come è già stato detto, in caso di bisogno, si può facilmente dedurre dall'oscillogramma la reazione su di un impulso.

Quando si confronta la reazione d'un circuito ad un impulso di corrente (di larghezza finita) con quella prodotta ad un fenomeno transitorio di corrente della stessa ampiezza, queste reazioni sono dello stesso ordine di grandezza soltanto quando la larghezza di impulso è dell'ordine di un periodo della reazione (quando questa è periodica) oppure della costante di tempo della reazione (quando quest'ultima è aperiodica). Questo implica che in un apparecchio ove si utilizzano questi impulsi, non solo lo scartamento degli impulsi, ma anche la loro larghezza dovrebbe essere regolata indipendentemente. In origine, un tale apparecchio necessita dunque di un montaggio più complicato di quello che viene utilizzato sfruttando sbalzi di corrente.

Descrizione di tutta l'apparecchiatura

L'apparecchiatura è dotata da un dispositivo che fornisce il fenomeno transitorio di corrente da iniettare nell'impedenza o nel circuito da esaminare, oltre ad un tubo catodico con accessori.

In vista dell'osservazione oscillografica, non è sufficiente un fenomeno transitorio unico: questo deve essere ripetuto periodicamente. Per tale scopo si utilizza il multivibratore ben conosciuto di Abraham e Bloch che può essere regolato in modo da fornire non solamente una tensione rettangolare, di frequenza desiderata (tensione che comanda un tubo il quale fornisce una corrente rettangolare), ma nello stesso tempo una tensione a denti di sega necessaria per la deviazione orizzontale del pennello elettronico nel tubo a raggi catodici.

Fig. 2. - *Tensione anodica* v_a *e tensione di griglia* v_g *di uno dei tubi multivibratori (su scale differenti); quando la corrente nel tubo diventa nulla (in A), si ottiene la curva disegnata in punteggiatura che non esiste quando il tubo è sul punto di lasicar passare la corrente (in B).*

Il montaggio del multivibratore è rappresentato nella fig. 1. I due tubi I e II sono collegati in modo che la caduta di tensione nel circuito anodico di uno dei tubi, blocca durante un certo tempo, l'altro tubo e viceversa.

Giacchè un tubo inizialmente bloccato, per esempio il tubo I, diventa sede di una corrente di una certa intensità (in seguito alla riduzione della tensione negativa

Fig. 3. - *Schema di montaggio completo dell'oscillografo I, II = tubi multivibratori (tipo EL41), III = tubo interruttore (EL41), IV = tubo catodico (DG 10-3).* R_1 *ed* R_1' *= resistenze anodiche,* R_2 *ed* R_2' *= resistenze di griglia del multivibratore. Il commutatore* S_1 *mette in circuito i condensatori d'accoppiamento C e C', o* C_1 *e* C_1' *che permettono di ottenere due frequenze differenti. Fra i morsetti* p *ed* r *si collega l'impedenza* X *da esaminare (commutatore* S_2 *nella posizione rappresentata sul disegno) o l'ingresso di un quadripolo da esaminare di cui l'uscita è collegata a* q *(*S_2 *nella posizione superiore).* H *= placche di deviazione orizzontale,* V *= placche di deviazione verticale.* R_3 *permette di concentrare il pennello elettronico quando la luminosità dell'oscillogramma si regola con* R_4*.*

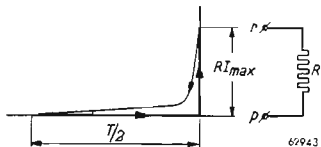



Fig. 4. - *Oscillogramma ottenuto con l'aiuto d'una resistenza* R *fra i morsetti* p *ed* r *(fig. 3). La lunghezza della linea verticale è proporzionale alla resistenza* R, *all'ampiezza* $I_{mass.}$ *della corrente anodica ed alla sensibilità del tubo catodico.*

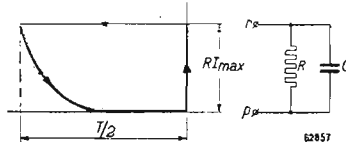



Fig. 5. - *Oscillogramma ottenuto con l'aiuto di una resistenza* R *posta in parallelo ad una piccola capacità* C *(per «piccola» si intende che* $RC \ll T/2$*).*

Fig. 6. - *Oscillogramma ottenuto con l'aiuto di una capacità* C *tale che* RC *non sia piccola in rapporto a* T/2.

della griglia), l'accoppiamento a reazione positiva fra i due tubi, provoca un accrescimento di intensità della corrente anodica del tubo I. Da questo fatto, la tensione anodica del tubo I diminuisce, in modo che la griglia del tubo II diventa fortemente negativa e l'intensità di corrente anodica del tubo II diminuisce fino a tanto che quest'ultimo tubo resta interamente bloccato. Questo si ripete in seguito nel senso inverso, ecc. Il passaggio di corrente da uno all'altro dei tubi, si genera sempre abbastanza bruscamente, in modo che la tensione anodica dei tubi assume approssimativamente la forma rettangolare.

Sin tanto che un tubo del multivibratore lascia passare corrente, la tensione di griglia di questo tubo è approssimativamente nulla. Durante l'interdizione del tubo, la tensione di griglia cresce secondo una funzione esponenziale. Se le resistenze di griglia sono collegate ad un punto che si trova ad un potenziale positivo elevato, questa funzione è praticamente lineare, perchè in questo caso, solamente la prima parte, praticamente diritta della curva esponenziale, viene percorsa. La tensione positiva menzionata (V_h nella fig. 1) può, per esempio essere uguale alla tensione di alimentazione V_b (300 V) dei circuiti anodici.

La fig. 2 riproduce le variazioni della tensione dell'anodo e della griglia di uno dei tubi. La principale differenza in rapporto ad una variazione rettangolare della tensione anodica, è costituita dalla curva rappresentata con punteggiatura. In effetto, nel corso dell'interdizione del tubo (p. es. il tubo I), la tensione anodica non diventa immediatamente uguale alla tensione d'alimentazione V_b. Questo è dovuto al fatto che l'altro tubo è all'inizio sede d'una corrente di griglia di forte intensità che si preleva essenzialmente dal condensatore di accoppiamento (C' della fig. 1), ciò che provoca una caduta di tensione nella resistenza anodica (R_1). In seguito a tale effetto, la forma della tensione anodica al momento dell'interdizione del tubo influenza molto meno la forma rettangolare che nel breve tempo in cui diventa conduttore. Questa è la ragione per la quale si utilizza il fenomeno transitorio di tensione brusco ottenuto durante la messa in regime del tubo per fare cadere improvvisamente a zero l'intensità della corrente anodica d'un terzo tubo — il tubo interruttore.

Nel circuito anodico del tubo interruttore (un pentodo) è inserita l'impedenza da esaminare o l'ingresso del circuito da esaminare, di cui il fenomeno transitorio (la tensione ai capi della impedenza oppure ai capi di uscita del circuito) è osservato sull'oscillogramma.

Come principio, il terzo tubo non sarebbe necessario; in effetto si potrebbe montare direttamente l'impedenza da esaminare in serie con una delle resistenze anodiche del multivibratore, resistenze nelle quali si producono anche dei fenomeni transitori di corrente.

Tuttavia, quando questa impedenza non è molto piccola relativamente alle resistenze anodiche, il funzionamento del multivibratore ne è influenzato. E' dunque preferibile utilizzare come tubo interruttore un terzo tubo indipendente.

La frequenza del multivibratore deve essere scelta in modo che in un mezzo periodo il fenomeno transitorio da osservare sia quasi interamente estinto. La corrente nel tubo interruttore e l'impedenza da esaminare balzando alternativamente da zero ad un valore determinato I_{max} e da I_{max} a zero, producono un fenomeno di innesco smorzato.

Per evitare che le immagini di questi due fenomeni si sovrappongano sull'oscillografo, il fenomeno transitorio è o reso invisibile o compresso in modo da costituire una linea verticale a fianco dell'immagine.

La figura 3 riproduce lo schema di montaggio completo dell'oscillografo e dei suoi accessori. L'impedenza X da esaminare è collegata fra i terminali p ed r. La tensione ottenuta ai capi della impedenza, è applicata alle placche di deviazione verticale.

Per l'esame di un quadripolo, si collegano i morsetti di entrata a p ed r, ed uno dei morsetti di uscita a q. Si colloca allora S_2 nell'altra posizione, ciò che permette di osservare le variazioni della tensione ai morsetti di uscita.

La resistenza ohmica fra i morsetti p ed r non deve sorpassare 5000 ohm circa, per tener conto della caduta di tensione massima ammissibile (150 V) che vi provoca la corrente anodica (30 mA); bisogna che la tensione sussistente sia sufficiente per assicurare un buon funzionamento del tubo interruttore III. Inoltre, è necessario che, con il commutatore S_2 che occupa la posizione superiore, esista sempre un accoppiamento conduttivo fra i punti q ed r per mantenere a zero la differenza del potenziale medio fra questi due punti; la resistenza di questo accoppiamento può essere assai elevata, per esempio di 1 Mohm.

La messa in circuito (con l'aiuto del commutatore S_1) del condensatore di accoppiamento di capacità differenti, permette di modificare la frequenza del multivibratore, e quindi la durata $T/2$ di un mezzo periodo durante il quale è descritto l'oscillogramma. Valori appropriati di $T/2$ sono, per esempio, 1000 μs e 40 μs. E' necessario conoscere esattamente questa durata. Si determina più facilmente inserendo fra i morsetti p ed r una resistenza e confrontando su di un oscillografo la frequenza $1/T$ della tensione rettangolare ottenuta ai morsetti di questa resistenza con la frequenza di un oscillatore tarato. Un altro metodo (meno preciso), che non necessita di oscillatore, sarà descritto in seguito.

Una delle placchette di deviazione orizzontale (fig. 3) è collegato per mezzo di un condensatore di accoppiamento, ad una delle griglie dei tubi multivibratori. La fig. 2 indica che, durante un mezzo periodo, la tensione di griglia aumenta all'incirca linearmente, in modo da ottenere un asse dei tempi praticamente lineare e, durante l'altro mezzo periodo, la tensione di griglia è all'incirca nulla.

Quest'ultima particolarità implica che, quando si individua il fenomeno transitorio dell'impedenza da esaminare, l'immagine del fenomeno transitorio è compressa in una linea verticale all'estrema destra dell'immagine, linea che non è imbarazzante (e che in certi casi è utile come lo proveranno certi esempi). In caso di bisogno, la linea verticale può essere interamente soppressa durante il mezzo periodo considerato applicando alla griglia di comando del tubo catodico una tensione negativa che può prelevarsi dal multivibratore; in questo caso è sufficiente stabilire il collegamento rappresentato punteggiato nella fig. 3.

Stabiliremo ora, con l'aiuto di qualche esempio, come l'oscillografo descritto può essere vantaggiosamente utilizzato.

Esempi di applicazioni

Resistenza

L'impedenza più semplice da esaminare è evidentemente una resistenza, per esempio, di 3000 ohm.

L'oscillogramma ottenuto avrà la forma rappresentata nella fig. 4. Nel mezzo periodo durante il quale la tensione di controllo della griglia del tubo 1 (fig. 3) è approssimativamente nulla (BA' fig. 2), la macchia luminosa occupa una certa posizione sulla linea verticale. All'inizio di questo mezzo periodo il tubo interruttore diventa bruscamente conduttore e la caduta di tensione, che risulta nella resistenza R da esaminare, sposta la macchia catodica verso l'alto. In questo modo, il fenomeno transitorio si osserva sotto forma d'una linea verticale sullo schermo; la lunghezza di questo tratto è proporzionale ad R. Alla fine del mezzo periodo considerato (in A', fig. 2), due fatti si producono simultaneamente: la corrente nel tubo interruttore diventa bruscamente nulla e la tensione della griglia del tubo I acquista bruscamente un forte valore negativo. Ne risulta che la macchia luminosa si porta rapidamente verso il basso e verso la sinistra seguendo una traiettoria di cui la forma poco importa (rappresentata in tratto sottilissimo sulla fig. 4). Durante il mezzo periodo iniziato la tensione ai morsetti della resistenza resta nulla, mentre la tensione di griglia del tubo I aumenta progressivamente; la macchia luminosa traccia dunque una orizzontale da sinistra verso destra e ritorna al punto di partenza quando il fenomeno transitorio seguente la sposta nuovamente verso l'alto, e così di seguito.

Il terminale di una resistenza conosciuta, permette di determinare la sensibilità dell'oscillografo. Questo è dell'ordine di 1 cm di deviazione su 1000 ohm. La lunghezza della linea verticale ottenuta da una resistenza determinata può venire confrontata con l'oscillogramma di impedenze complesse.

Resistenza e capacità montate in parallelo

Quando si pone in parallelo una resistenza R ad un condensatore di debole capacità ($RC \ll T/2$), si ottiene un oscillogramma quale è rappresentato sulla fig. 5. A destra, si scorge nuovamente la rappresentazione compressa del fenomeno transitorio.

Fig. 7. - *Oscillogramma ottenuto con l'aiuto d'una resistenza* R *posta in parallelo ad una induttanza* L. *tale che* $L/R \ll T/2$.

Quando l'intensità della corrente nel tubo di commutazione è caduta da I_{max} a zero, la tensione v ai morsetti del circuito RC diminuisce in maniera esponenziale in funzione del tempo seguendo l'equazione

$$v = RI_{mass}\ e^{-t/RC} \qquad [1]$$

Durante il passaggio della corrente da uno all'altro dei tubi multivibratori, il pennello elettronico nel tubo catodico si sposta subito rapidamente dalla sommità superiore di destra verso la sommità superiore di sinistra dell'oscillogramma ed in seguito più lentamente dalla parte superiore di sinistra verso la parte inferiore di destra. Se l'oscillografo è accuratamente montato, in modo che le capacità parassite siano piccolissime, il ritorno rapido non chiede più di 1 μs circa, in maniera che questo tempo è trascurabile in rapporto a $T/2$.

Quando la durata $T/2$ della corsa è conosciuta, si può valutare il tempo impiegato dalla tensione v per cadere fino ad $1/e$ (circa 37%) del suo valore massimo. Questo tempo essendo uguale ad RC (ved. equazione [1]), si può, essendo noto R, procedere alla valutazione grossolana di C.

Inversamente, se i valori di R e di C sono conosciuti, si può determinare la durata $T/2$ della corsa senza che sia necessario ricorrere all'oscillatore tarato di cui abbiamo già parlato. La precisione è maggiore quando RC e $T/2$ sono dello stesso ordine di grandezza.

L'oscillogramma acquista allora una forma rappresentata nella fig. 6. Durante il mezzo periodo di interdizione, v è notema rappresentata nella fig. 6. Durante il corrente circola, v non raggiunge il valore $RI_{mass.}$. Un calcolo molto semplice prova che l'ampiezza verticale D sullo schermo ha ora il valore seguente:

$$D = D_{mass.}\ (1-p)/(1+p) \qquad [2]$$

espressione nella quale $p = e^{-T/2RC}$, mentre $D_{mass.}$ è l'ampiezza, corrispondente ad $RI_{mass.}$ che si ottiene con piccolissimi valori di C. Quando si sceglie C in modo che $D = \frac{1}{2} D_{mass.}$, si deduce dall'equazione [2] che $p = \frac{1}{3}$ di modo che:

$$\tfrac{1}{2}\, T = RC \ln 3 = 1{,}1\ RC$$

in tale modo, R e C sono noti, si può quindi determinare la durata $T/2$ della corsa.

Resistenza e induttanza montate in parallelo

Consideriamo il caso di una induttanza L shuntata da una resistenza R in un montaggio tale che il rapporto L/R sia piccolo in confronto ad $T/2$.

L'oscillogramma influenza la forma rappresentata nella fig. 7. La corrente nel tubo interruttore essendo caduta a zero, in seguito all'effetto di inerzia dell'induttanza, circola ancora durante un certo tempo nel ramo induttivo. Questo provoca, ai morsetti della resistenza R, una tensione positiva, ossia una deviazione verso il basso.

Questa deviazione diminuisce in modo esponenziale secondo la formula:

$$v = RI_{mass.}\ e^{-(R/L)\,t}$$

Analogamente a quanto descritto prima per le capacità, si possono misurare, in modo approssimativo, le induttanze e più esattamente in confronto con una o più induttanze conosciute.

Fig. 8. - *Oscillogramma della tensione ai morsetti di un circuito oscillante smorzato.*

Circuito LC

L'oscillogramma ottenuto con un circuito L-C è quello di una oscillazione smorzata (fig. 8) a meno che lo smorzamento del circuito non raggiunga un valore tale che il fenomeno sia aperiodico, ciò che noi non supponiamo affatto.

La formula della tensione v ai morsetti del condensatore è:

$$v = V_0\ e^{-(r/2L)\,t} \cos \omega_0 t,$$

V_0, essendo il valore iniziale di v, r la resistenza delle perdite supposte concentrate nel ramo induttivo e $\omega_0 = 2\pi$ volte la frequenza propria del circuito.

Dal rapporto dei valori di cresta successivi di v, si può facilmente determinare lo smorzamento del circuito. Si può così misurare delle induttanze confrontando il numero delle oscillazioni ottenute durante un tempo dato con il numero delle oscillazioni ottenute durante uno stesso tempo con la medesima capacità e una induttanza nota.

Fig. 9. - *Filtro di banda a due circuiti identici accoppiati dall'induzione mutua* M.

Filtro di banda

La caratteristica dei fenomeni transitori permette anche di studiare i filtri di banda così frequentemente utilizzati in radiotecnica. Un filtro di banda può consistere in due circuiti L-C accoppiati, per esempio, da una induzione mutua M (ved. fig. 9, sulla quale, per la semplicità, i due circuiti sono posti uguali).

Una grandezza caratteristica del filtro di banda è il fattore di accoppiamento k, che per il filtro rappresentato sulla fig. 9, è definito da M/L. Quando si esamina il comportamento di questo filtro in funzione di k, si trova una notevole differenza fra il metodo della caratteristica del fenomeno transitorio e quella delle caratteristiche di frequenza. Con questo ultimo metodo, si misura l'ampiezza della tensione di uscita in funzione della frequenza, e si trova che in un accoppiamento lasco la caratteristica di frequenza presenta una sola punta, abbastanza bassa, per la pulsazione

$$\omega_0 = 1/\sqrt{LC}\,;$$

se l'accoppiamento diventa più stretto, le punte si alzano subito fino a che, per un certo accoppiamento critico, non si alzano più, ma si dividono in due punte che si trovano da una parte e dall'altra di ω_0. La

(il testo segue a pag. 212)

PIANO DI COPENAGHEN E SUA REALE APPLICAZIONE

(segue da pag 208)

Freq. del canale	Piano di Copenaghen		Canale	Situazione attuale		
	Stazione	Potenza ammessa		Stazione	Potenza kW/a	Freq. kc/s
872	Mosca III RW39	150	39	Mosca II RW43 (**)	120	263
944	Voronesh RW25	20	47	Voronesh RW25	10	944
971	Kalinin	20	50			
971	Smolensk RW24	29	50	Smolensk RW24	10	971
1070	Krasnodar RW33	20	61	Krasnodar RW33	5	1070
1124	Vyborg RW104	20	67	Leningrado III	5	1124
1142	Kaliningrad RW71	20	69	Kaliningrad RW71	5	1142
1214	Kursk RW58	20	77	Kursk RW58	5	1214
1484	o.c.i.		107			
			(Ukraina)			
209	Kiev I RW9	150	7OL	Kiev I RW9	150	209
647	Karkow RW4	100	14	Karkow RW4	10	647
710	Stalino RW26	150	21	Stalino RW26	10	710
782	Kiev II RW9	100	29	Kiev II RW9	10	782
890	Dniepropetrovsk RW30	20	41	Dniepropetrovsk RW30	10	890
635	Lvov RW94	100	46	Lvov RW94	10	935
1169	Odessa RW13	150	72	Odessa RW13 (*)	10	1169
1322	Ouchorod	100	89			
1421	Cernigov RW86	5	100			
1484	o.c.i.		107			
1546	Vinnitza RW75	5	114			

* Odessa trasmette sulla lunghezza d'onda: (fino alle ore 15) Kc/s 548

** Mosca dopo le 15 emette su kc/s 548

Freq. del canale	Piano di Copenaghen		Canale	Situazione attuale		
	Stazione	Potenza ammessa		Stazione	Potenza kW/a	Freq. kc/s
			41. UNGHERIA			
539	Budapest I	135	2	Kossuth	135	539
1187	Budapest II	135	74	Petöfi	135	1187
1250	Nyiregihaza	10	81	Nyiregyhaza	2	1250
1250	Zalaegerszeg (Szombathely)	20	81			
1340	Budapest	5	91			
1340	Magyarovar	5	91	Magyarovar		1340
1340	Miskolc	5	91	Miskolc		1340
1340	Pecs	5	91	Pecs		1340
1484	o.c.i.		107			
			42. VATICANO			
1484	o.c.i.		107	Vaticano	5	1484
1529	Vaticano	100	112	Vaticano	5 *	1529

grandezza del fattore di accoppiamento critico è uguale al fattore di smorzamento δ:

$$k_{cr.} = \delta \equiv r/\omega_0 L = r \sqrt{C/L} .$$

Per le variazioni (in funzione del tempo) della tensione secondaria v di un filtro di banda ottenuta quando si fornisce ai morsetti primari un impulso di corrente $I_{mass.}$,

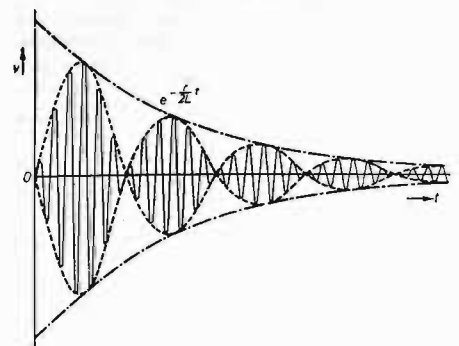



Fig. 10. - *Variazioni della tensione secondaria v del filtro di banda rappresentato sulla fig. 9 quando si inoltra un transitorio di corrente nel primo circuito.*

si può stabilire la seguente formula approssimata:

$$v = I_{mass.} \sqrt{L/C}\ e^{-(r/2L)\,t} \cdot$$
$$sen\ \tfrac{1}{2} k\ (\omega_0 t - \delta \cdot cos\ (\omega_0 t - \delta) \quad [3]$$

(L'approssimazione consiste nel fatto che tanto il fattore di smorzamento che il fattore di accoppiamento sono stati posti piccoli, per es. $\delta < 0{,}1$ e $k < 0{,}1$).

La formula [3] dimostra che il circuito secondario oscilla alla pulsazione sua propria ω_0 (termine nel coseno) e che questa oscillazione è modulata dalla pulsazione molto più bassa $\tfrac{1}{2} k\, \omega_0$ (termine nel seno); questo fatto si vede nettamente sulla rappresentazione grafica (fig. 10). La formula dimostra inoltre che l'ampiezza dell'oscillazione subisce lo smorzamento naturale (termine esponenziale).

Il termine $sen\ \tfrac{1}{2} k \cdot (\omega_0 t - \delta)$ corrisponde alla oscillazione dell'energia fra i due circuiti. La fig. 10 dimostra che l'ampiezza comporta un certo numero di massimi. Il rapporto di due massimi successivi dipende dal valore di δ/k. Il tempo τ compreso fra due massimi è dato da $\tfrac{1}{2} k\, \omega_0 t = \pi$, dunque:

$$\tau = 2\pi/\omega_0 k$$

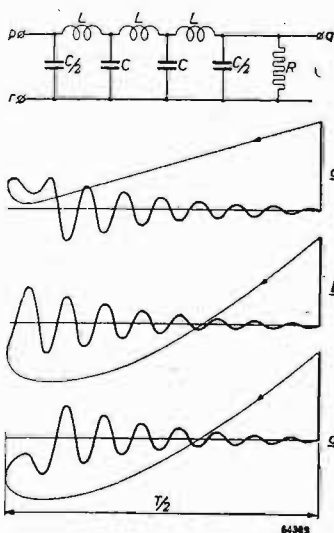



Fig. 11. - *Sopra: filtro passa basso, chiuso da una resistenza R. Quando si applica all'ingresso un transitorio di corrente, la tensione di uscita influenza la forma rappresentata in a, b, o c notando che R è troppo grande, che ha il valore richiesto, oppure troppo piccolo.*

Il rapporto a di un massimo dell'inviluppo tracciato con punteggiatura (fig. 10) al massimo precedente, è dunque: [4]

$$a = e^{-(r/2L)\,.\,(2\pi/\omega_0 k)} = e^{-\,(\pi\delta/k)}$$

Mentre la forma della caratteristica di frequenza di un filtro di banda mostra immediatamente se l'accoppiamento è più lasco o più stretto dell'accoppiamento critico, (la curva comporta rispettivamente una o due punte) la caratteristica del fenomeno transitorio (fig. 10) non forinsce un criterio così semplice; al passaggio dell'accoppiamento critico, la forma di questa curva non varia in modo notevole.

Tuttavia, questo non impedisce di trarre da una caratteristica del fenomeno transitorio, riprodotta con l'aiuto di un oscillografo, certe indicazioni relative all'accoppiamento. Dalla equazione [4] il rapporto a cresce regolarmente man mano che l'accoppiamento diventa più stretto; per l'accoppiamento critico, a ha il valore

$$e^{-\pi} \cong 1/23 ,$$

cioè il secondo massimo e i massimi seguenti sono allora così piccoli che non si scorgono più sull'oscillografo. Invece, quando l'oscillogramma comporta nettamente più massimi, come nella fig. 10, si può dedurre se l'accoppiamento è notevolmente più stretto che l'accoppiamento critico; è sufficiente misurare il rapporto a sull'oscillogramma per determinare a mezzo della formula [4], con una approssimazione conveniente, il rapporto δ/k.

Filtro passa basso

Come ultimo esempio, si consideri il caso d'un filtro passa basso. Si ammetta che ai morsetti di uscita, sia prevista una resistenza di chiusura R e che ai morsetti di entrata, non ci siano resistenze (fig. 11). Secondo che la resistenza di chiusura ha un valore troppo elevato, un valore opportuno oppure un valore troppo basso, si ottengono degli oscillogrammi della tensione di uscita rispettivamente dei tipi a, b, c, della fig. 11.

Quando si prevede ai morsetti di entrata una resistenza di valore approssimativamente uguale all'impedenza caratteristica del filtro, si ottengono delle figure analoghe, ma le oscillazioni sono allora più deboli. Il valore ottimo della resistenza è quella per la quale le oscillazioni sono possibilmente più deboli; questo valore può essere determinato facilmente, per via sperimentale, con l'aiuto dell'oscillografo. E' da osservare che un filtro senza perdite, chiuso ai due lati sulla resistenza caratteristica, presenta ancora delle oscillazioni chiarissime. In modo analogo si può studiare l'effetto di sezioni di filtri inuguali, ciò che necessiterebbe altrimenti calcoli complicatissimi.

L'esame oscillografico seguendo il metodo dei fenomeni transitori non fornisce dei risultati quantitativi precisi; questo metodo offre il vantaggio di indicare rapidamente in un caso determinato gli elementi di accoppiamento essenziali di cui l'importanza è secondaria. Il metodo descritto più sopra conviene sopratutto nei piccoli laboratori, dove non è possibile disporre di tutti i mezzi ausiliari desiderabili. *

RISPOSTA A UN LETTORE

Siccome l'argomento che segue ricorre frequentemente nelle corrispondenze dei nostri lettori, crediamo utile pubblicare la risposta che abbiamo inviato al Preside di un Liceo scientifico che ci chiede lo schema elettrico e costruttivo per un apparecchio trasmittente e relativo ricevente da montare e usare a scopo didattico nell'ambito dei locali dell'Istituto.

Le diciamo subito che la costruzione didattico-sperimentale che Lei ci chiede non è stata mai argomento trattato dalla nostra rivista dato che gli enti interessati a queste realizzazioni si sono sempre rivolti a noi direttamente.

La nostra esperienza nel campo ci permette di consigliare il seguente metodo di montaggio: ogni elemento o piccoli gruppi di elementi montati a sè, su basamento in legno e le terminazioni ai reofori fatte con serrafili a vite o saldati a boccole per innesto a spina e contrassegnate; i collegamenti fra i singoli elementi fatti con conduttori isolanti volanti se si desidera che nel corso delle esercitazioni di laboratorio gli allievi stessi procedano a turno al montaggio del complesso.

Nel caso invece che tale realizzazione dovesse avere un indirizzo unicamente dimostrativo e quindi amovibile, il tutto potrebbe essere sistemato su di un piano isolante unico; i conduttori relativi ai collegamenti sarebbero allora fissati in modo rigido sul piano stesso e sostituendo ai serrafili ed alle boccole d'innesto, terminali metallici infissi nel piano su cui effettuare la connessione tramite saldatura a stagno, fermo restando il contrassegno relativo ad ogni terminale.

Questo per ciò che riguarda il concetto costruttivo che noi pensiamo.

In secondo luogo visto lo scopo di tale montaggio non condividiamo il parere circa l'impiego di tubi elettronici multipli quali Lei accenna ma bensì pensiamo che l'impiego di tubi elettronici semplici facenti parte di circuiti convenzionali abbia a rispondere maggiormente allo scopo didattico.

Inoltre ci permettiamo rammentare il divieto vigente circa l'impiego sia di antenne esterne sia di frequenze che potrebbero arrecare disturbo ai servizi radio esistenti; a questo proposito potrà dalle Autorità locali avere i dovuti orientamenti ed autorizzazioni.

Nella speranza di avere interpretato in maniera corretta il Suo scritto, Le comunichiamo che il nostro Ufficio consulenza potrà farLe pervenire tanto lo schema elettrico che lo schema costruttivo, entrambi completi di ogni dettaglio circa la reperibilità del materiale e gli accorgimenti di montaggio.

Il giorno 3 agosto è mancata all'affetto dei suoi cari la Signora

GIUSEPPINA NOVELLONE INGLESE

madre dell'Ing. Alessandro Novellone, Presidente della Ditta « Nova ».

« *l'antenna* », porge all'Ing. Novellone, del Consiglio Direttivo, Collaboratore ed amico della Rivista, i sensi del più vivo cordoglio a nome della Direzione tutta.

Profondamente addolorate dalla tragica scomparsa del Signor

CARLO ALBERTO FERRARIS

la Direzione e la Redazione de « *l'antenna* » porgono alla Famiglia dell'Estinto e alla « Compagnia Radiotecnica Italo-Americana » l'espressione commossa del loro cordoglio.

Autorizz. Trib. Milano 9-9-48 N. 464 del Registro - Dir. Resp. LEONARDO BRAMANTI - Proprietà Ed. IL ROSTRO - Tip. TIPEZ V.le Cermenate 56

CONCESSIONARIA PER LA DISTRIBUZIONE IN ITALIA S.T.E. - CORSO SEMPIONE, 6 - MILANO

NUOVA PRODUZIONE

Un nuovo commutatore rotante che ha la possibilità di 24 contatti al posto dei soliti 12 normali, costruito dalla Ditta **L.A.R.A. s.r.l.**, ci è stato mostrato ultimamente dal noto radiotecnico Giorgio Ricagni che ci ha unita alla presentazione una assai chiara esposizione delle particolarità costruttive. Citeremo, tra queste, quelle che ci sono apparse subito più interessanti e cioè, il doppio contatto strisciante sulle due superfici della piastrina e la speciale chiusura delle mollette per la quale si è provveduto a brevettarne il principio, il modello della stessa piastrina è depositato.

Questa può essere eseguita a richiesta sia in bachelite che in tangendelta. Per questa produzione, che forma attualmente oggetto di particolare cura tra tutta l'attività della officina di Alessandria, è stata curata al massimo l'attrezzatura e in maniera speciale l'automatizzazione della massima parte dei componenti la relativa costruzione.

Mentre nella sede di Milano, alla progettazione di ogni prototipo si occupa personalmente il signor Ricagni coadiuvato dal giovane e valente tecnico Venturini, lo stabilimento di Alessandria è condotto con competenza meccanica ed abilità costruttiva dal socio signor Guasco Rocco che ha disposizione una perfetta attrezzatura con macchine adatte ad ogni fornitura anche per terzi.

Tra l'altro è da notare una trancia di 120 tonnellate.

Per avere una conferma a quanto sopra detto basterà che i tecnici interessati chiedano alla Ditta qualche campione, ne trarranno la convinzione che si tratta di un'industria che merita ogni simpatia.

Due aspetti interni dello stabilimento di Alessandria

Dott. Ing. DONATO PELLEGRINO

BOBINE PER BASSE FREQUENZE

avvolte su nuclei di ferro laminato

«L'opera dell'Ing. Donato Pellegrino racchiude il risultato di una lunga esperienza e di un metodico studio indirizzato al perfezionamento delle bobine e al miglioramento del loro fattore di merito. Nella esposizione chiara e dettagliata, l'Autore parte da leggi fondamentali ben note, in base alle quali sviluppa organicamente la teoria, le applicazioni, le misure, il progetto delle bobine. Così il libro fornisce la possibilità di costruire con razionali procedimenti industriali ed economici, realizzando nello stesso tempo elevati fattori di merito. In complesso il libro, che riunisce tutto quanto può interessare questo particolare argomento, rappresenta un contributo importante al perfezionamento della tecnica che oggi deve essere la principale meta della umanità per la sua resurrezione economica e sociale». (Dalla presentazione del Ch.mo Prof. Ing. Enzo Carlevaro del Politecnico di Napoli).

Il volume di XX-126 pagine, con 38 figure, numerose tabelle ed esempi di calcolo, tratta lo studio razionale del funzionamento elettrico, la teoria generale, il progetto, il collaudo e le misure su circuiti equivalenti. L. 500

G. A. UGLIETTI

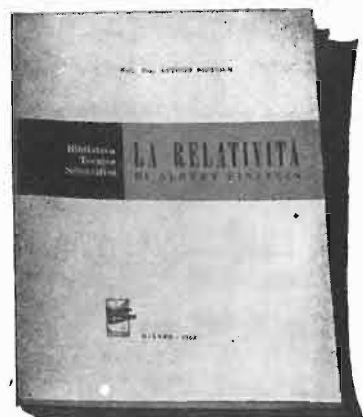
I RADDRIZZATORI METALLICI

I raddrizzatori metallici, cenno storico, considerazioni teoriche, i semiconduttori, raddrizzatori elettrolitici all'ossido di alluminio, raddrizzatori colloidali, raddrizzatori alla «thyrite», raddrizzatori di volume, raddrizzatori a punta e cristallo, raddrizzatori a contatto, raddrizzatori ad ossido di piombo, raddrizzatori al solfuro di rame, raddrizzatori ad ossido di rame, raddrizzatori al selenio, raddrizzatori al germanio, teoria del raddrizzatore a strato di sbarramento. Costruzione, dimensione delle cellule, montaggio delle cellule, classificazione delle cellule, invecchiamento, efficienza, fattore di potenza, capacità, resistenza diretta e inversa, regolazione, autoformazione, temperatura di funzionamento, raffreddamento in olio, calcolo dei circuiti raddrizzatori, installazione dei raddrizzatori, applicazioni.

Il volume di VIII-120 pagine, con 80 figure e una appendice, legato in brossura con elegante sovraccoperta a due colori L. 700

Dott. Ing. ANTONIO NICOLICH

LA RELATIVITÀ DI ALBERT EINSTEIN

Alberto Einstein annunzia al mondo di aver completato la teoria unitaria della gravitazione e dell'elettromagnetismo. Per chiunque voglia mettersi in grado di comprendere domani il recente frutto della sua formidabile mente, la Editrice Il Rostro ha pubblicato un volumetto: **Ing. A. Nicolich, «La relatività di A. Einstein».** Le sue 100 pagine possono familiarizzare ognuno cogli straordinari concetti informatori della nuova scienza, quali lo spazio-tempo tetradimensionale, la limitazione dell'universo, la moderna interpretazione della gravitazione universale, le geometrie non euclidee, le geodetiche del cronotopo, la curvatura degli iperspazi, la massa dell'energia atomica etc. L. 500

Dott. Ing. G. MANNINO PATANÈ

ELEMENTI DI TRIGONOMETRIA PIANA

ad uso dei radiotecnici

Il volume, di VIII-90 pagine, con 49 illustrazioni e VIII tabelle, redatto in forma elementare, richiama tra le funzioni trigonometriche e sinoidali quelle che trovano applicazione in radiotecnica. E quale sia l'importanza delle funzioni suddette è ben noto. Gli esempi riportati nelle parti terza e quarta del volume ne dànno un'idea. Essi sono il noto procedimento dello sviluppo in serie di Fourier, applicabile ad un'ampia classe di funzioni non sinusoidali del tempo, la espressione analitica del fattore di distorsione e la trattazione analitica delle modulazioni in ampiezza, in fase e in frequenza.

La giusta fama dell'Ing. G. Mannino Patanè autore di pregevoli pubblicazioni è garanzia della serietà con la quale è stato redatto il volume. L. 500

EDITRICE IL ROSTRO - MILANO - VIA SENATO 24

Modello L 5 (NUOVA SERIE)

Si tratta di un ricevitore della « nuova serie » a 7 valvole più occhio magico.

Gruppo di sintonia con commutatore variabile, a 5 gamme, onde medie e corte, queste ultime suddivise in 4 sottogamme allargate per una più facile ricerca delle stazioni e precisione di taratura.

Con questo ricevitore le stazioni ad onda corta si prendono colla stessa facilità di quelle ad onda media.

Il gruppo è studiato per una forte selettività di entrata; inoltre un dispositivo regolabile consente di diminuire la sensibilità nelle località dove la sensibilità normale del ricevitore può essere eccessiva per il livello di disturbi locale.

L'apparecchio possiede in entrata un filtro di M.F. accuratamente studiato, e completamente schermato.

Per tutti questi perfezionamenti, e per le ottime medie frequenze, il ricevitore è particolarmente esente da interferenze.

La bassa frequenza è assicurata da un inversore di fase controreazionato e da due valvole in opposizione, alimentate a tensione piena che possono fornire una diecina di Watt a un altoparlante da 240 mm a forte eccitazione.

Si aggiunga a ciò un perfetto filtraggio, un mobile robusto, una perfetta equilibratura tra note alte e basse, un ottimo controllo di tono e si avrà il risultato: voce ricca di tonalità, armoniosa, di perfetta qualità dai pianissimi ai fortissimi. Qualcosa di veramente eccezionale.

L'apparecchio naturalmente si presta all'uso fonografico. Il mobile è composto di radiche di tre tonalità, con mascherine plastiche di colore avorio, incorniciantil'altoparlante e la scala. Quest'ultima, chiara ed elegante, è a specchio e composta di 5 colori, di insieme gradevolissimo.

Dimensioni: 680 x 370 x 240.

Nova Radio - Voce d'oro - nuova serie

VOT RADIO

Via Alpignano, 15

TORINO

Gruppi A. F.
Medie Frequenze
Apparecchi portatili

interpellateci!

COSTRUZIONI RADIOFONICHE

"MASMAR"

Comm. M. MARCHIORI

COSTRUZIONI:

Gruppi Alta Frequenza - Medie Frequenze: 467 Kc.

COMUNICATO

La Ditta MASMAR comunica alla sua affezionata Clientela di aver pronti per il mese di Settembre i nuovi Gruppi a 2 gamme e trasformatori di M.F. di piccole dimensioni per apparecchi portatili.

Via Andrea Appiani, 12 - MILANO - Telef. 62.201

MILANO
Corso Italia 37
Tel. 38.34.52

Richiedere listini

FABBRICA STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA

Costruzioni di
ANALIZZATORI - TESTER PROVAVALVOLE
OSCILLATORI MODULATI - OSCILLOGRAFI
TESTER ELETTRONICI - MILLIVOLMETRI
E APPARECCHIATURE SPECIALI

FABBRICA RESISTENZE CHIMICHE PER APPLICAZIONI RADIO ELETTRICHE

STABILIMENTO E UFFICIO VENDITA:

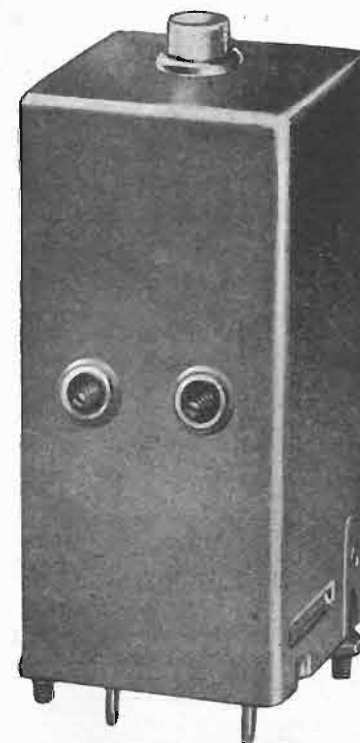
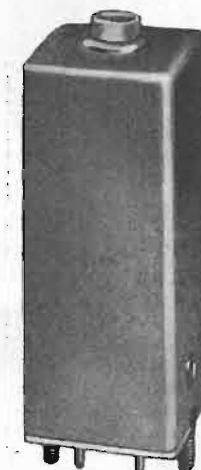
MILANO - Via Faà di Bruno, 6/5 - Telefono 58.82.81

GINO CORTI

Corso Lodi 108
MILANO

MEDIE FREQUENZE **GRUPPI AD ALTA FREQUENZA**

F. M.

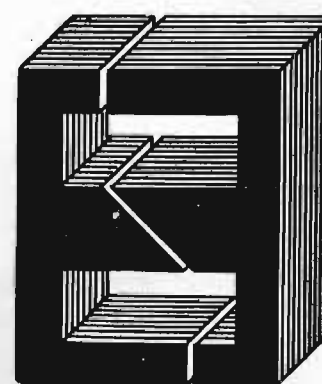
PER OGNI ESIGENZA IL MATERIALE PIU ADATTO

Serie 11 - 13 - 15 - BREVETTATA

Serie 011 - 013 - 015 FM

L'F.M. va sempre più diffondendosi in Italia. Piccoli e medi costrut tori disperdono le loro fatiche nella ricerca empirica di soluzioni che solo attrezzatissimi laboratori sono in grado di trovare.

Risparmiate tempo e denaro esponendo a noi i Vs. problemi ed impiegando i nostri materiali.

TASSINARI UGO

VIA PRIVATA ORISTANO N. 14 - TELEFONO N. 280647

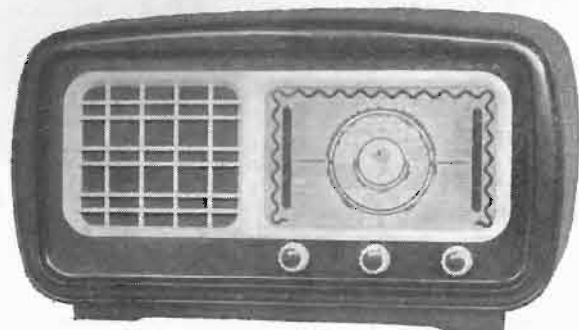
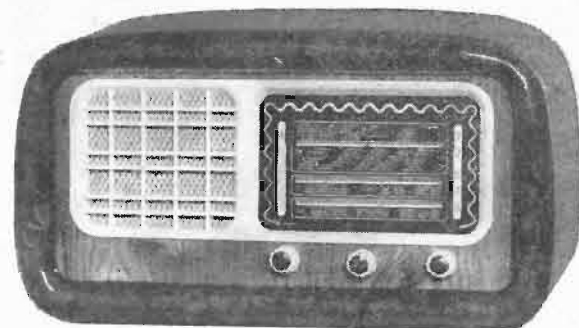
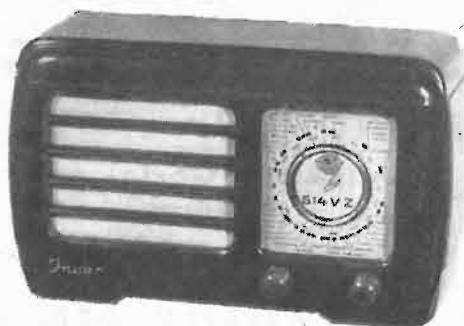
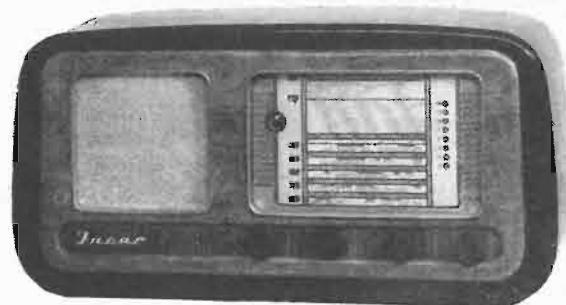
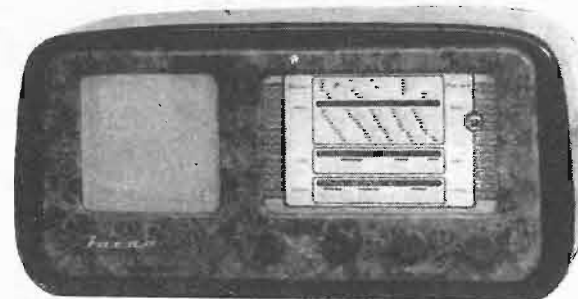
MILANO (Gorla)

LAMELLE PER TRASFORMATORI RADIO E INDUSTRIALI - FASCIE CALOTTE - TUTTI I LAVORI DI TRANCIATURA IN GENERE

W2	36 x 46	colonna 14	F	68 x 92	colonna 22
W3	40 x 47,5	,, 16	B	82 x 105	,, 30
W6	44 x 55	,, 16	A1	86 x 98	,, 30
W6M	45 x 57,5	,, 19	A	86 x 96	,, 28
I	54 x 54	,, 17	C	105 x 105	,, 30
W12	58 x 68	,, 22	H	116 x 126	,, 40
D	72 x 82	,, 26	L	76 x 80	,, 30
E	72 x 92	,, [illegible]8	M	196 x 168	,, 56

INCAR

INDUSTRIA NAZIONALE COSTRUZIONE APPARECCHI RADIO

Produzione **1951 - 1952**

VZ 515 - 5 valvole + occhio magico
3 campi d'onde - Dim. cm. 28x37x69

VZ 516
5 valvole
3 campi d'onda
Dim. cm 29x21x54

VZ 518
5 valvole
3 campi d'onda
Dim. cm. 30x22x56

VZ. 514 - 5 valvole
onde medie - Dim. cm. 10x15x25

VZ 510 - 5 valvole + occhio magico
6 campi d'onda - Dim. cm. 69x34x25

VZ 519 - 5 valvole + occhio magico
3 campi d'onda - Dim. cm. 69x34x25

INCAR RADIO DIREZIONE E STABILIMENTO **VERCELLI** Piazza Cairoli 1 - Tel. 23.47

Macchine bobinatrici per industria elettrica

Semplici: per medi e grossi avvolgimenti.

Automatiche: per bobine a spire parallele o a nido d'ape.

Dispositivi automatici: di metti carta di metti cotone a spire incrociate.

VENDITE RATEALI

Via Nerino 8
MILANO

NUOVO TIPO AP 9 p.
per avvolgimenti a spire incrociate e progressive

ING. R. PARAVICINI - MILANO - Via Nerino 8 (Via Torino) - Telefono 803-426

La Ditta

Radio Belmonte

ha il piacere di presentare il suo nuovo tipo di apparecchio completo di **MA** *e* **MF.**

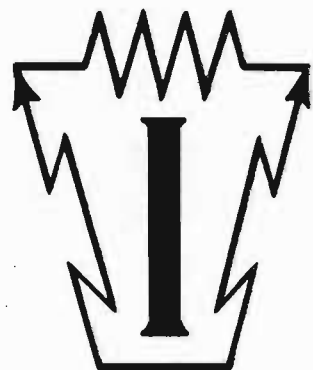
CARATTERISTICHE DEI RICEVITORI BELMONTE

- 5 gamme (2 per onde medie, 2 per onde corte, 1 per le onde metriche modulate in frequenza).
- 7 valvole più occhio magico.
- Comando di sintonia unico per le onde medie, corte e metriche.
- Presa d'antenna unica per la ricezione in aree cittadine per tutte le gamme e presa per dipolo di 300 OHM per ricezione distante.
- Bassa frequenza controreazionata a larga banda e bassa distorsione.
- Regolazione del tono.
- Potenza d'uscita 3,5 Watt indistorti.
- Altoparlante alnico V° a grande cono (250 cm).
- Attacco per fono (pick-up) con compensazione dei toni.
- Alimentazione per tutte le reti 42 - 60 Hz; 110 - 260 Volt.
- Dimensioni d'ingombro cm. 70 x 40 x 27.

VISITATECI ALLA XVIII MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO STAND 48

Mod. I-2500

Il radioricevitore Famigliare

- 5 valvole
- 2 gamme d'onda
- 6 circuiti accordati
- 3 Watt di potenza
- Mobile di materia plastica
- Alimentazione con corrente alternata a 125 - 140 - 160 Volt.
- Ampia scala in cristallo
- Dimensioni: cm. 36 x 18 x 12.

ITELECTRA

MILANO - VIA VIMINALE, 6 - TEL. 29.37.98

DAM

di G. MONTALBETTI

DECORAZIONE ARTISTICA METALLICA

SERICGRAF ?

SPECIALITA SCALE RADIO
QUADRANTI DI QUALUNQE TIPO

Cartelli artistici pubblicitari per vetrine "industriali e commerciali" su vetro e su metallo

BREVETTO G. MONTALBETTI

QUADRANTI RADIO

Una tecnica speciale di stampa per le Vostre realizzazioni, sia per quadranti radio, come per cartelli pubblicitari.

Da più di 10 anni stampiamo industrialmente con procedimento **SERICGRAF.**

Stampiamo su tutti i materiali, vetro, metallo, legno, cartone, materiale plastico, ma sopratutto su vetro per la sua eleganza.

Procedimenti propri brevettati di metallizzazione a colori sul retro della superfice tresparente assicurando cosi una durata illimitata e una luminosità mai ottenuta.

Teniamo a Vostra disposizione tecnici specializzati per tutte le Vostre realizzazioni.

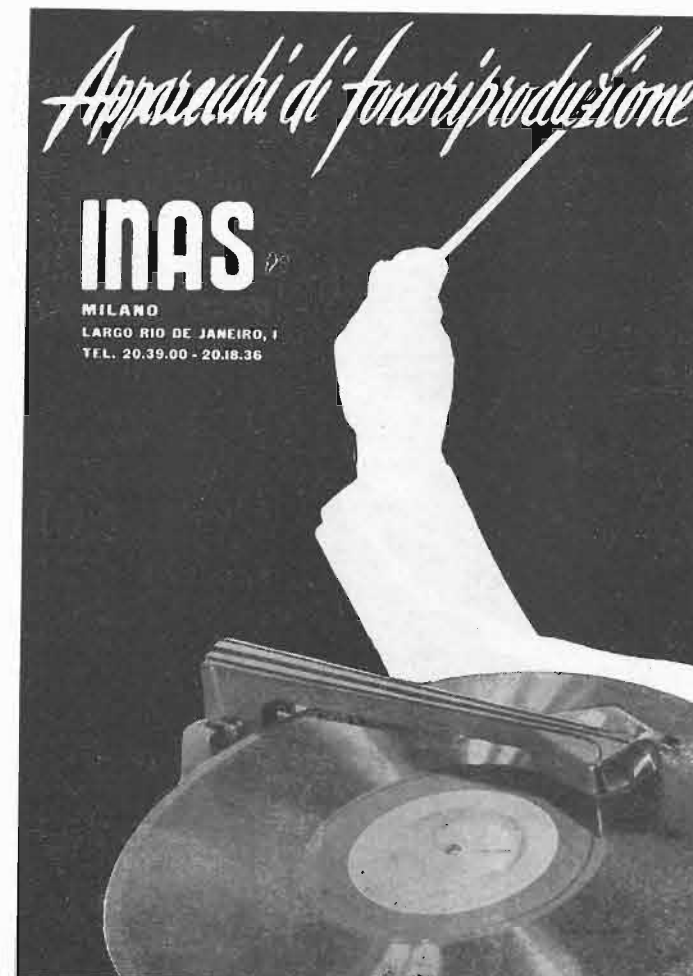
Nel Vostro interesse interpellateci per tutio il Vostro fabbisogno, preventivi a richiesta.

Attrezzatura di produzione modernissima, lavorazioni accurate, consegne rapide.

DAM

di G. MONTALBETTI

Laboratorio e Amministrazione:

MILANO - Via Disciplini, 15 - Telefono 89.74.62
Via Chiusa, 22 89.24.15

N. CALLEGARI

RADIOTECNICA PER IL LABORATORIO

TRATTAZIONE ORGANICA DELLE NOZIONI NECESSARIE ALLA PROGETTAZIONE E AL CALCOLO DEI CIRCUITI RADIOELETTRICI E DEGLI ORGANI RELATIVI

Questa opera, di 368 pagine, con 198 illustrazioni costituisce uno degli sforzi più seri di coordinazione e di snellimento della materia radiotecnica.

L'autore, noto per lo spiccato intuito didattico ed esplicativo in precedenti pubblicazioni quali: «Onde corte ed ultracorte» e «Valvole Riceventi», ha saputo rielaborare a fondo il complesso di nozioni teoriche e pratiche relative ai circuiti e agli organi principali e darci un'opera originale che si stacca nettamente dai metodi di trattazione sin qui seguiti e nella quale ogni argomento, trattato con senso spiccatamente realistico e concreto, appare per così dire incastonato in una solida intelaiatura didattica razionale.

L'autore si è preoccupato di non lasciare domande insolute, di arricchire lo sviluppo di ciascun argomento con un complesso di dati pratici e di grafici, in modo che sia evitata al lettore la pena di dover consultare un grande numero di libri, sovente stranieri, per trovare la risposta ad un proprio quesito.

Completano il testo un accurato riepilogo di fisica e di matematica ed una vasta raccolta di nomogrammi che consentono di risolvere praticamente in pochi minuti complessi calcoli.

Quest'opera, destinata a divenire fondamentale nella nostra letteratura radiotecnica, costituirà sempre un valido ponte per il passaggio dalla preparazione scolastica alle esigenze concrete della tecnica.

L. 1500

S. A. **A.L.I.**

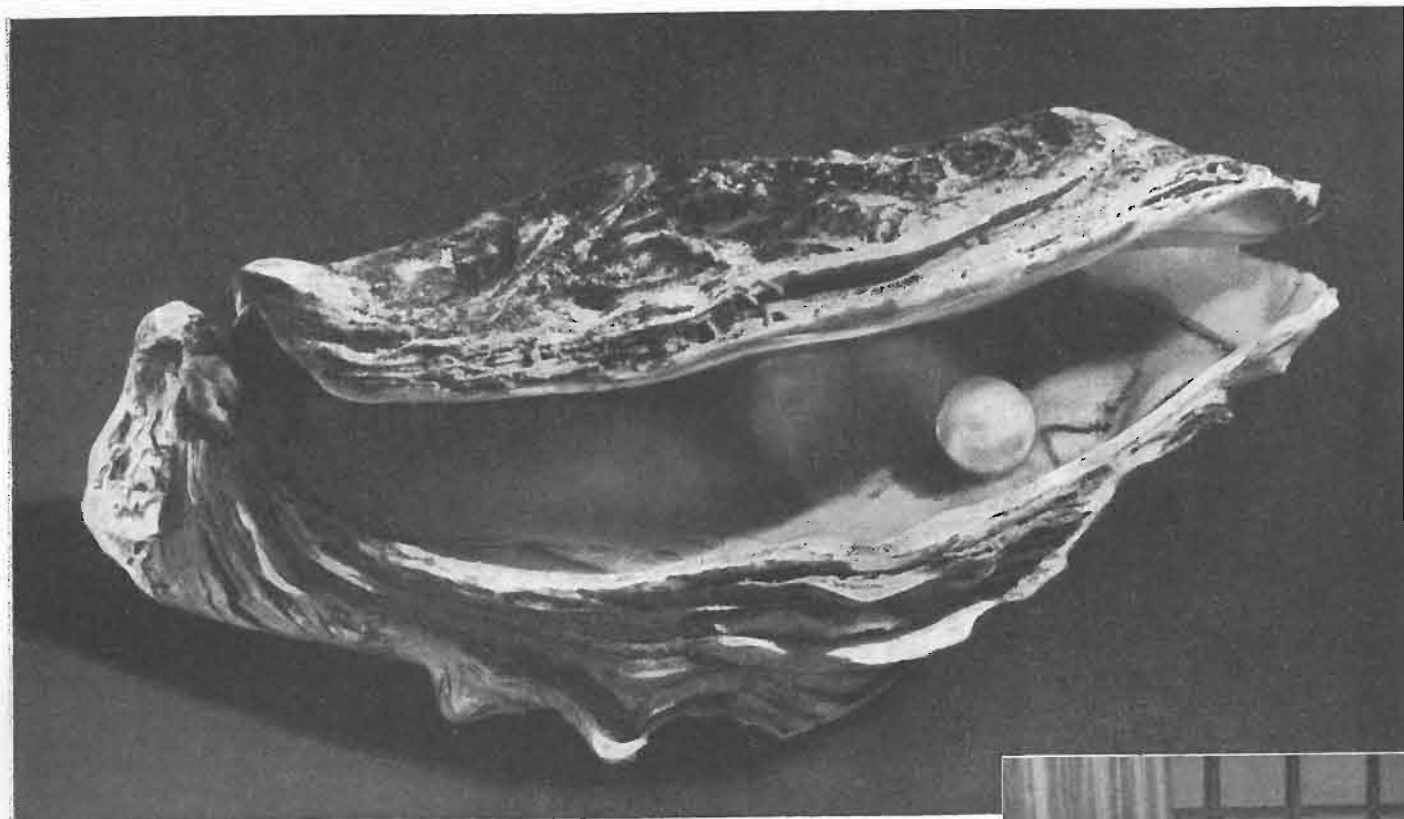
AZIENDA LICENZE INDUSTRIALI — Fabbrica Apparecchi Radiofonici

ANSALDO LORENZ INVICTUS

MILANO - Via Lecco 16 - Tel. 21816

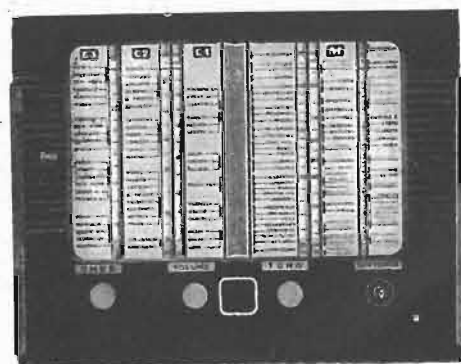
RADIOPRODOTTI ISTRUMENTI DI MISURA

Analizzatori - Altoparlanti - Condensatori - Gruppi - Mobili - Oscillatori - Provavalvole - Scale parlanti, Scatole di montaggio - Telai - Trasformatori - Tester - Variabili - Viti - Zoccoli ecc.

I migliori prezzi - listini gratis a richiesta

l'interno ..... è quello che conta

Oltre ad avere una presentazione estetica perfetta, le lavatrici "Candy„ sono garantite in ogni particolare nel loro funzionamento e possono quindi essere vantaggiosamente vendute. Ricordate:

LAVABIANCHERIA **CANDY**

OFFICINE MECCANICHE EDEN FUMAGALLI
VIA G. AGNESI, 2 - **MONZA** - TELEFONO N. 2681

VISITATECI ALLA MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO
STAND. n. 91

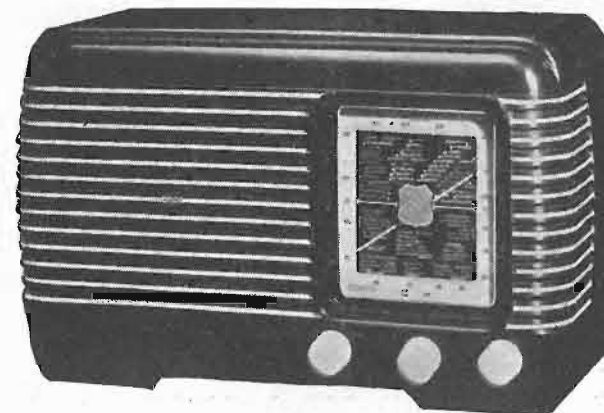
RADIO F.lli D'ANDREA

COSTRUZIONE SCALE PARLANTI ED ACCESSORI PER APPARECCHI RADIO
Via Vanvitelli 44 - **MILANO** - Telefono 27.08.16

SCALA PARLANTE formato 15x30
MOD. 101 — con cristallo a specchio a 2 ed a 4 gamme.
MOD. 103 — Tipo speciale per nuovo gruppo Geloso A.F. 1961.
MOD. 105 — Scala Piccola formato 11x11 con indice rotativo a 2 gamme d'onda con cristallo a specchio.
MOD. 104 — SCALA GIGANTE form. cm 24x30 con cristallo a specchio a 2 ed a 4 gamme d'onda e nuovo gruppo Geloso 1961-1971.
MOD. 106 — SCALA GIGANTE formato 24x30 con spostamento indice nel senso verticale con cristallo a specchio a 4 gamme d'onda. Disponiamo anche per nuovo gruppo Geloso A.F. 1961 con e senza occhio Magico.

La ditta **F.A.R.E.F.** è lieta di annunciare che una nuova creazione si aggiunge alla catena dei suoi modelli :

GEMMA

L'apparecchio di classe
L'apparecchio portatile
L'apparecchio al prezzo più conveniente

Supereterodina a 5 valvole Rimlock (UCH 41-UAF 42-VAF 42 UI 41 - UY 41) ● 2 gamme d'onda - altoparlante in Alnico V ● Alimentazione con autotrasformatore ● Tensioni primarie 110, 125, 140, 160, 220 volt ● Mobile in bachelite stampata in colori : Amaranto, Avorio, e Grigio perla ● Dimensioni 25x10x15 cm. ● Quadrante cm. 7,5x 8,2 di facile lettura ● Telaio in ferro stagnato - Variabile Philips. ● Anche questo modello viene fornito su richiesta in scatola di montaggio ● Illustrazioni e listini prezzi a richiesta.

F. A. R. E. F.

MILANO - LARGO LA FOPPA, 6 - TEL. 63.11.58 - **TORINO** - VIA S. DOMENICO, 25 - TEL. provv. 85.526

MICROFONO A NASTRO
alma oro
ORTOFONICO BIDIREZIONALE DOPPIA IMPEDENZA
(200 ohm e 60.000 ohm)

DINAMICO
titanic
A BOBINA MOBILE DIREZIONALE
DOPPIA IMPEDENZA
(200 ohm e 60.000 ohm)

MICROFONO A NASTRO
majestic
BIDIREZIONALE DA GRAN CONCERTO
DUE IMPENDENZE
(50 ohm e 80.000 ohm)

A. L. M. A.
MILANO - V.LE S. MICHELE DEL CARSO 21 - TEL. 482.693

---

diciottesima mostra nazionale radio e televisione

15 - 24 settembre 1951 - Palazzo dello Sport alla Fiera di Milano

REGISTRATORE
RIPRODUTTORE A NASTRO
MAGNETICO

VISITATECI AL POSTEGGIO N. 114

Commissionaria esclusiva per:
LOMBARDIA - LIGURIA - VENETO - TRIESTE
TOSCANA - MARCHE - LAZIO - CAMPANIA
PUGLIE - BASILICATA - ABRUZZI - EMILIA
UMBRIA

A. R. A. S. a. r. l.

VIA DEL CAMPO, 10
GENOVA

F.V.M.

GRUPPI ALTA FREQUENZA
PRODUZIONE PROPRIA E DEPOSITATA

Tipi a 4 - 3 - 2 gamme d'onda e due gamme spaziate per qualsiasi tipo di valvola (Rimlok Miniature - per C.A. e C.C.)

Gruppi speciali a richiesta

RIVENDITORI:

Milano — M. MARCUCCI - Via F.lli Bronzetti, 37; VANNES AMBROSI - Via Scarlatti, 30; LA RADIOTECNICA - Via Napo Torriani, 3; COLOMBO - Viale Tunisia

Genova — SILVIO COSTA - Galleria Mazzini, 3 R

Bologna — SARRE - Via Marescalchi, 7

Napoli — Dott. CARLOMAGNO - P.zza Vanvitelli

A/STARS DI ENZO NICOLA

Sintonizzatori per modulazione di frequenza

Interpellateci
Prospetti illustrati a richiesta

Produzione 1950-51

Ricevitori Mod. Amp. ed F.M. a 3 e 5 gamme
Sintonizzatori F.M. Mod. R.G. 1 - R.G. 2 - R.G. 0 ed R.G.V. - Mod. T.V. per il suono della Televisione.
Scatola di montaggio dei ricevitori ed adattatori di cui sopra.
Parti staccate: Medie Frequenze per F.M. con discriminatore Antenne per F.M. e Televisione

A/STARS Corso Galileo Ferraris 37 - TORINO Telefono 49.974

MILANO
Corso Lodi, 106
Tel. N. 589.355

SCALE PER APPARECCHI RADIO E TELAI SU COMMISSIONE

ALFREDO MARTINI
Radioprodotti Razionali

G. Romussi
Via Benedetto Marcello 38 - Telefono 25.477

SCALE PARLANTI
Nuovi modelli
Ultime novità

SCALE PARLANTI ROMUSSI
PRODOTTO SUPERIORE

Le più perfette -20 anni di esperienza
Da molti imitate, da nessuno uguagliate
Diffidare dalle imitazioni
Ogni scala (parte meccanica) porta inciso il marchio di fabbrica
Ogni quadrante porta la dicitura
G. ROMUSSI - Milano

ISTRUMENTI MISURA PER RADIOTECNICI

TESTER - PROVAVALVOLE - OSCILLATORI

ING. A. L. BIANCONI

Via Caracciolo 65
MILANO

Gargaradio
R. GARGATAGLI

Via Palestrina, 40 - MILANO - Tel. 270.888 - 23.449

Bobinatrici per avvolgimenti lineari e a nido d'ape

DERMOIDE e AFFINI

DERMOIDE - TELE CERATE - TESSUTI INDUSTRIALI PER TUTTE LE APPLICAZIONI - SPECIALITÀ DERMOIDE E VIPLATI PER CASSETTE RADIO - TESSUTI DOPPIATI PER FODERE COPRI RADIO

DEAM - Via del Lauro, 2 - MILANO - Telef. 80.72.74

RES NUCLEI FERROMAGNETICI

Via Conte Verde, 5 - **MILANO** - Telefono 696.894

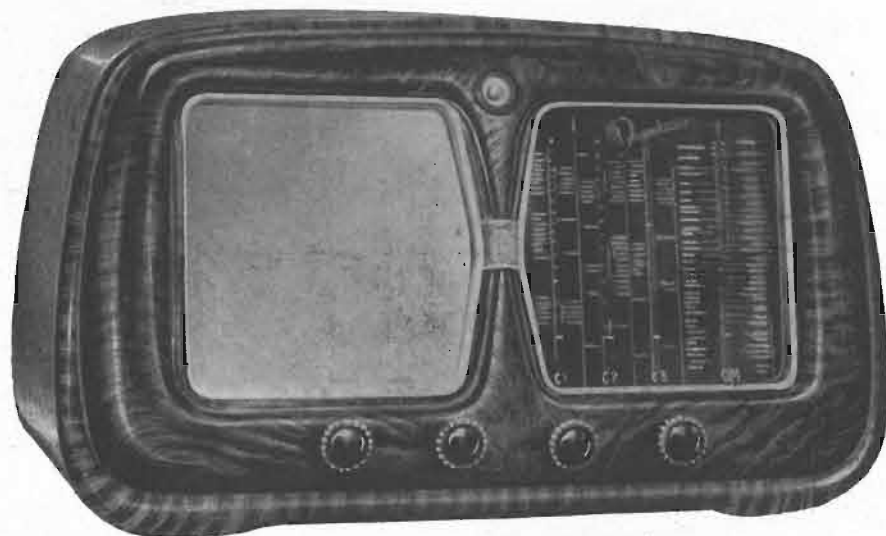
Nuova Sede di prossimo trasferimento **Via Magellano, 6 - Tel. 696.894 - Milano**

Produttrice del più vasto assortimento di nuclei per alte, medie e basse frequenze nelle forme standard e su disegni del cliente, per uso in

- TELEFONIA
- TELEVISIONE
- MODULAZIONE DI FREQUENZA
- SINTONIA A VARIAZIONE D'INDUTTANZA
- TRASFORMATORI M.F.
- APPLICAZIONI SPECIALI

I. M. R. E. F. INDUSTRIE MECCANICHE RADIO ELETTRICHE FERMI

IMPORTAZIONE ESPORTAZIONE RADIO • GENOVA - SAMPIERDARENA • Via Dattilo, 48-50 R. • Tel. 43193

PRODUZIONE 1951 - 1952

Mod. 606

APPARECCHIO CON MOBILE DI LUSSO

6 valvole PHILIPS di ultima concezione 4 campi d'onda - Potenza d'uscita 4 W. assoluta - A richiesta 8 valvole pusk pul 8 W. indistorti.

Mod. 607

APPARECCHIO CON MOBILE DI GRAN LUSSO

6 Valvole PHILIPS di ultima concezione - Potenza d'uscita 4 W. indistorti.

Mod. 50

APPARECCHIO CON MOBILE DI LUSSO

5 valvole PHILIPS RIMLOCK UCH 42 - UAF 42 UAF 42 - UL 41 - UY 41 - 3 W. indistorti.

PHILIPS

RADIOISOTOPI
FERROXCUBE
APPARECCHIATURE RISCALDAMENTO A.F.
RASOI ELETTRICI
ACCIAIO MAGNETICO ANISOTROPO
ELETTRODI PER SALDATURA
VIBRATORI
TRASMETTITORI PER TELEVISIONE
TUBI A RAGGI ELETTRONICI
LAMPADE A FILAMENTO DOPPIA SPIRALE
DINAMO PER BICICLETTE
APPARECCH. PER SALDATURA
MICROFONI
LAMPADETA VAPORI DI MERCURIO
CERAMICHE
RADIOFARI
LAMPADE AL SODIO
TRASMETTITORI PER AERONAUTICA
CELLULE FOTOELETTRICHE
TRASMETTITORI PER TELEFONIA
RADDRIZZATORI PER CINEMA
MEMBRANA VIBRANTE
RADDRIZZATORI SPECIALI
APPARECCHIATURE RADIOLOGICHE
TRASMETTITORI PER RADIODIFFUSIONE
FILI PER USI TECNICI
TRASMETTITORI PER TELEGRAFIA
APPARECCH. PER TELECOMUNICAZIONI
CARTA
ALTOPARLANTI
LAMPADE AL NEON
LAMPADE PER FARI D'AUTO
TUBI TRASMITTENTI
LAMPADE PER FARI E PROIETTORI
LAMPADE PER PROIEZIONE
TUBI A RAGGI X
LAMPADE AD ATMOSFERA GASSOSA
FILIERE DI DIAMANTE
LAMPADE A FILAMENTO

1951 1950 1949 1948 1947 1946 1940 1938 1936 1935 1934 1933 1932 1931 1930 1929 1928 1927 1926 1925 1921 1920 1919 1918 1917 1916 1913 1912 1907 1891

STAZIONE SCHERMOGRAFICA
MICROSCOPIO ELETTRONICO
ELETTR. PER SALDATURA A CONTATTO
STROBOSCOPIO
LAMPADE FLUORESCENTI TL
LAMPADE A LUCE MISTA
APPARECCHI DI MISURA
RICEVITORI PER TELEVISIONE
AMPLIFICATORI TELEFONICI
PRESA DEL SUONO PHILIPS MILLER
BOBINE PUPIN
STABILIZZATORI DI TENSIONE
SISTEMI DI PRESA DEL SUONO
AMPLIFICATORI
STAZ. RIPETITRICI PER RADIODIFF.
APPARECCHIATURE CINEMATOGRAFICHE
INTERRUTTORI
LAMPADE ULTRAVIOLETTE
TRASMETTITORI NAVALI
RESISTENZE TARATE
PHILITE
POTENZIOMETRI
CONDENSATORI
VITAMINA D
CARTONE
LAMPADE PER BICICLETTE
RADDRIZZATORI PER BATTERIE
TUBI AMPLIFICATORI
TUBI RICEVENTI
VETRO
GAS RARI
LAMPADE A FILAMENTO LUNGO
LAMPADE A FILAMENTO DI CARBONE

Attività e Sviluppo della Tecnica

PHILIPS

TV
COMMUTATORI STEATITE
SERIE 3000
MF
Il prodotto di classe
è una garanzia
LARIR S. R. L.
MILANO - Piazza Cinque Giornate, 1 - Tel. 55.671 - 58.07.62